



**Diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje para que los Estudiantes de  
Grado Noveno de la I. E. Técnica Industrial Froilan Farías Desarrollen  
Competencias de Pensamiento Numérico**

Iván Jahir Niño Ortiz

Escuela de Posgrados, Universidad Sergio Arboleda

Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Didáctica Digital

Reinaldo Nuñez

12 de agosto de 2024

**TABLA DE CONTENIDO**

Resumen.....	12
Introducción .....	13
CAPÍTULO I .....	17
1.1 Situación problema a intervenir .....	17
1.2 Estado del Arte .....	20
1.2.1 Relación de los Factores Sociodemográficos Asociados al Rendimiento Académico en el Área de Matemáticas .....	20
1.2.2 Afinidad por las Matemáticas .....	23
1.2.3 Pedagogía y Didáctica.....	24
1.2.4 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) .....	26
1.2.5 Gamificación.....	29
1.3 Pregunta Problema .....	32
1.4 Justificación de la pregunta.....	32
1.5 Objetivo General.....	35
1.6 Objetivos Específicos.....	35
CAPÍTULO II. Marco Teórico .....	37
2.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) Como Herramienta Didáctica Digital .....	37
2.1.1 Teorías del Aprendizaje en Entornos Virtuales .....	38
2.1.2 Diseño y Desarrollo de EVA .....	39
2.1.3 Evaluación del EVA .....	40

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

2.2 Motivación de los Estudiantes para Estudiar mediante un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS).....	40
2.2.1 Definición y características de los LMS .....	41
2.2.2 Teorías de la Motivación y su Aplicación en los LMS.....	41
2.2.3 Estrategias para Fomentar la Motivación mediante LMS.....	42
2.3 Pensamiento numérico .....	43
2.3.1 Competencias en pensamiento numérico y sistemas numéricos.....	45
CAPÍTULO III.....	47
3.1 Metodología: Enfoque y Tipo de Investigación.....	47
3.2 Diseño de intervención .....	49
3.2.1 Población.....	50
3.3 Método e Instrumento .....	51
3.3.1 Encuesta Estructurada De Campo.....	52
3.3.2 Test de conocimientos.....	52
3.3.3 Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas.....	53
3.4 Cronograma.....	54
CAPÍTULO IV.....	56
4.1 Resultados .....	56
4.1.1 Encuesta Aplicada a Estudiantes .....	56
4.1.2 Test De Conocimientos Básicos En Matemáticas Para Estudiantes Del Grado Noveno .....	58

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

4.1.3 Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas.....	61
4.2 Análisis de resultados .....	64
4.3 Propuesta técnica .....	70
4.3.1 Presentación personal.....	70
4.3.2 Desarrollo de la temática apoyado en GeoGebra u otro software. La idea es mostrar el potencial de estos programas, por ejemplo, el .....	70
4.3.3 Trabajo en un sitio web (EVA).....	70
4.3.4 Nombre del curso con objetivos, contenido, metodología.....	72
4.3.5 Juego para Realizar Evaluaciones y Promocionar la Cultura Llanera: Finca Matemática .....	91
4.3.6 Estudiantes: datos biográficos y otros.....	96
4.3.7 Comunidad Virtual de Aprendizaje .....	96
4.3.8 Invitados.....	96
4.3.9 Instituciones Vinculadas .....	96
4.3.10 Descripción de la I. E. Técnico Industrial Froilán Farías .....	97
4.3.11 El rol de los estudiantes .....	97
4.3.12 Foros, conferencias y conversatorios .....	98
4.3.13 Blog.....	98
CAPÍTULO V .....	99
5.1 Conclusiones .....	99
5.2 Recomendaciones .....	102

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

5.3 Referencias bibliográficas.....	104
ANEXOS .....	122
Anexo 1. Cronograma.....	122
Anexo 2. Conocimiento Informado .....	123
Anexo 3. Encuesta factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas .....	124
Anexo 4. Test de conocimientos básicos en matemáticas para estudiantes del grado noveno.....	135
Anexo 5. Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas.....	137

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Índice de Tablas**

Tabla 1. Resultados entorno familiar .....	129
Tabla 2. Interpretación de los criterios de evaluación .....	130
Tabla 3. Resultados entorno escolar .....	130
Tabla 4. Resultados de la situación económica del grupo familiar .....	132
Tabla 5, Resultado afinidad con el área de matemáticas .....	133
Tabla 6. Resultados de la evaluación del tema manejo de signos .....	136
Tabla 7. Resultados de la evaluación del tema potenciación .....	136
Tabla 8. Resultados de la evaluación del tema notación científica .....	136
Tabla 9. Resultados de la evaluación del tema radicación .....	139
Tabla 10. Percepción cualitativa de los docentes: criterio de rendimiento por grados .....	140
Tabla 11. Percepción cualitativa de los docentes frente a los temas básicos del área de matemáticas en el gado noveno .....	140

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Índice de Figuras**

Figura 1. ICSE Froilán Farías 2014-2017.....	19
Figura 2. RAE.....	73
Figura 3. SPA.....	74
Figura 4. OVA's y RED's.....	74
Figura 5. Haberes de aprendizaje.....	74
Figura 6. Evaluación mediada por TIC's.....	75
Figura 7. Evaluación del modelo.....	75
Figura 8. Diseño didáctico digital para los cursos de matemáticas online en ReforMate's.....	76
Figura 9. Página principal de la marca ReforMate's.....	77
Figura 10. Página Nosotros de la marca ReforMate's.....	77
Figura 11. Página Servicios de la marca ReforMate's.....	78
Figura 12. Página principal de la plataforma Moodle donde estarán los cursos de ReforMate's .....	79
Figura 13. Página principal de ReforMate's en la plataforma Moodle, ya logueado el gestor.....	80
Figura 14. Página área personal del gestor de ReforMate's en la plataforma Moodle.....	82
Figura 15. Página mis cursos del gestor de ReforMate's.....	83
Figura 16. Menú para editar cursos del Gestor de ReforMate's.....	84
Figura 17. Página Administración del sitio del Gestor de ReforMate's....	84
Figura 18. Menú dentro de Administración del sitio/cursos del Gestor de ReforMate's.....	86

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Figura 19. Página principal de ReforMate´s en la plataforma Moodle, Estudiante.....	86
Figura 20. Página del menú Mis cursos/Manejo de signos de ReforMate´s en la plataforma Moodle, Estudiante .....	87
Figura 21. Evaluación del rediseña página curso Manejo de signos/practiquemos los conceptos de ReforMate´s en la plataforma Moodle, Estudiante.....	88
Figura 22. Evaluación del innova página curso Manejo de signos/innovemos con nuestros conceptos de ReforMate´s en la plataforma Moodle, Estudiante.....	90
Figura 23. Evaluación del innova página curso Manejo de signos/innovemos con nuestros conceptos/retroalimentación de ReforMate´s en la plataforma Moodle, estudiante.....	90
Figura 24. Recorte de pantalla del juego finca matemática en Unity.....	91
Figura 25. Casa de la finca, representa la entrada al juego.....	92
Figura 26. Vaquero y caballo.....	93
Figura 27. Corral ganadero de la finca.....	93
Figura 28. Toros.....	94
Figura 29. Recorte de pantalla cuando el jugador en este caso el estudiante Gana el juego.....	95
Figura 30. Recorte de pantalla cuando el jugador en este caso el estudiante pierde el juego.....	95
Figura 31. Resultado de participación en la encuesta por género.....	126

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Figura 32. Resultado de participación en la encuesta por edad..... 127

Figura 33. Resultado de participación en la encuesta por tipo de  
población..... 128

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

Firma Director

---

Firma de Jurado

---

Firma de Jurado

**Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios por haber dispuesto de los recursos necesarios para que, una vez formado académica y profesionalmente, ahora me permita continuar con este proceso de crecimiento, siempre en pro de hacer honor a la hermosa labor de ser docente.

Agradezco también a mi familia, quienes me acompañaron en este arduo camino, por su paciencia, por su motivación en aquellos momentos difíciles, gracias por estar siempre ahí y para mí.

A mis docentes y asesores gracias, su acompañamiento y orientación, fueron fundamentales en este proceso, no fue fácil, pero, sin su guía hubiese sido imposible.

Finalmente extendiendo mi agradecimiento a todas las personas que hicieron parte de este proceso, gracias por sus aportes, por su apoyo y por su confianza.

Ahora solo queda seguir adelante y lograr aplicar conocimientos adquiridos en mi quehacer docente, siempre en busca de impactar positivamente los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### **Resumen**

Este trabajo de grado plantea el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) con todas las bondades que ofrece la tecnología tales como: la internet, el amplio mundo de la web y todas sus posibilidades, los Learning Management System (LMS), como Moodle, software de videojuegos como Unity, entre otros, claro está, sin perder de vista el trabajo a mano, papel, lápiz y tablero, para tal efecto se trabajó con un grupo de 85 estudiantes de noveno grado de la I.E. Técnico Industrial Froilan Farias.

El Colegio Froilán Farías, cuenta con apoyo tecnológico básico, como son televisores, videobeam, computadores, entre otros, sin embargo, no cuenta con herramientas didácticas digitales como podría ser un EVA que le permita a los estudiantes y docentes interactuar en cualquier momento y construir conocimiento, permitiendo dinamizar y fortalecer el proceso de aprendizaje.

En general y específicamente en el área de matemáticas se requiere que el Froilán Farías integre estrategias didácticas digitales, alineando los procesos de aprendizaje de los estudiantes a los desarrollos tecnológicos actuales, permitiendo prepararlos para el presente y el futuro, reduciendo la brecha entre lo que fue la educación y lo que ahora deben ser los procesos de aprendizaje.

Hacia el final de la investigación se presenta un diseño de una página web, la cual presenta información general del EVA, con un link para el acceso a la plataforma Moodle, donde se dispone el material para que los estudiantes de noveno refuercen su proceso de aprendizaje.

### **Abstract**

This degree work proposes the design of a Virtual Learning Environment (VLE) with all the benefits that technology offers such as: the Internet, the wide world

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

of the web and all its possibilities, the Learning Management System (LMS), such as Moodle, video game software like Unity, among others, of course, without losing sight of the work by hand, paper, pencil and board, for this purpose we worked with a group of 85 ninth grade students from the I.E. Industrial Technician Froilan Farias.

Froilán Farías School has basic technological support, such as televisions, video beams, computers, among others, however, it does not have digital teaching tools such as an EVA that allows students and teachers to interact at any time and build knowledge, allowing to energize and strengthen the learning process.

In general and specifically in the area of mathematics, Froilán Farías is required to integrate digital teaching strategies, aligning students' learning processes with current technological developments, allowing them to prepare for the present and the future, reducing the gap between what was education and what learning processes should now be.

Towards the end of the research, a design of a web page is presented, which presents general information about the EVA, with a link to access the Moodle platform, where the material is available for ninth grade students to reinforce their learning process.

### **Introducción**

El propósito fundamental de este trabajo de grado es el diseñar un EVA conservando el trabajo con papel y lápiz para abordar diferentes temáticas, en este caso la potenciación, radicación y logaritmación, correspondiente a competencias de pensamiento numérico, tomando como aplicación los estudiantes de los grados noveno de la I.E. Técnico Industrial Froilán Farías. Esta temática es crucial para que los estudiantes puedan avanzar en su proceso de aprendizaje de las matemáticas.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

El trabajo tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes de grado noveno, mediante el desarrollo de un EVA orientado a la integración de didácticas digitales que ofrecen a los estudiantes una herramienta participativa y visual para explorar temas básicos pero relevantes de matemáticas. Este EVA proporciona espacios interactivos bien diseñados que les permiten experimentar directamente con conceptos abstractos, facilitando la comprensión al relacionar ideas teóricas con situaciones prácticas, por otra parte, este recurso está diseñado para fortalecer las habilidades de aprendizaje y la capacidad de detectar los diversos usos de la potenciación, radicación y logaritmación.

El EVA se diseña en una primera fase denominada diseño y estructuración, donde se definió el resultado de aprendizaje esperado, el sistema de progreso de aprendizaje y la articulación de estrategias como lo son los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA's y los Recursos Educativos Didácticos RED's.

En una segunda fase de realimentación y activación del aprendizaje autorregulado (SRL) se tienen cuatro momentos o haberes de aprendizaje: la zona de experimentación, la de evaluación, la de rediseña y la de innovación, de tal manera que se procese la información y se convierta en conocimiento.

En una tercera fase valoración digital del aprendizaje, se diseñan la evaluación del aprendizaje mediada por TIC's.

Una cuarta fase correspondiente al aseguramiento del aprendizaje, se diseñan niveles de progreso, seguimiento constante y se evalúa el modelo.

Los estudios previos sobre las temáticas han evidenciado que los docentes bien sean por falta de conocimiento o por asumir una posición radical en el proceso, no quieren salir de lo tradicional, queriendo seguir siendo la fuente de conocimiento asignando el rol de receptores a los estudiantes. Por el contrario, se debe buscar que los

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

procesos de enseñanza y aprendizaje sean constructivos, donde los estudiantes siendo el centro del todo aprendan a aprender, logrando experimentar con la información la cual tiene gran disponibilidad, autoevaluar su proceso de aprendizaje, rediseñar mediante nuevos conocimientos y finalmente lograr aplicar estos conocimientos a casos de la vida real mediante la innovación. Todo esto mediante las herramientas que nos facilita la cuarta revolución industrial, el presente y el futuro: la tecnología y sus grandes posibilidades.

Este trabajo contempla la caracterización de la comunidad educativa mediante la revisión de estudios previos como son las pruebas PISA y las pruebas SABER 11, revisión del PEI, así mismo se obtienen datos de primera mano ya que se caracterizan los estudiantes, revisando variables muy importantes como son las sociodemográficas y socioeconómicas, también se revisa como están los procesos de aprendizaje respecto a los temas de pensamiento numérico, se interactúa con los docentes de matemáticas del colegio para conocer sus puntos de vista, se presentan los resultados de encuestas, entrevistas y test de conocimientos, luego se analizan dichos resultados y se propone el diseño del EVA.

En el diseño se propone una presentación de manera presencial con papel y lápiz reforzado con un EVA que contiene cuatro cursos o módulos los cuales son: manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmación. Estos cursos se desarrollan en la plataforma Moodle, en la cual, mediante los cuatro haberes de aprendizaje mencionados, en la zona de observación y experimentación se presenta la información mediante videos explicativos mostrando las técnicas básicas del tema, luego en la zona del evalúa los estudiantes podrán probar que han aprendido, se tendrá retroalimentación de cómo va el proceso de aprendizaje de los nuevos conceptos preferiblemente en clases presenciales o mediante la plataforma, luego en la zona de rediseña y mejora como ya

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

se comprobaron las habilidades y destrezas adquiridas, es el momento de perfeccionar lo aprendido resolviendo problemas reales mediante talleres, simulaciones, entre otros, trabajando individualmente o en equipo diseñando soluciones de mejora para diferentes casos y finalmente en la zona de innova el estudiante podrá revisar como puede aplicar estos conocimientos a nuevos problemas y casos de la vida real para suplir una necesidad o aprovechar una oportunidad con la aplicación de estos nuevos conocimientos.

## CAPÍTULO I

En el presente capítulo se describe la situación de problema a intervenir definiendo el punto de partida para la investigación, delimitando claramente el problema y proporcionando una base para el desarrollo de soluciones efectivas, así mismo se desarrolla el estado del arte de la investigación, en el cual se presentan investigaciones previas a nivel internacional, nacional y local para entender y justificar el estudio, permitiendo construir una base sólida para la investigación y demostrar así su relevancia y originalidad.

### 1.1 Situación problema a intervenir

En las Pruebas PISA 2022, Colombia enfrentó varios desafíos significativos en las áreas evaluadas: lectura, matemáticas y ciencias. En comparación con las ediciones anteriores, los resultados mostraron un ligero descenso, reflejando tanto el impacto de la pandemia como problemas estructurales en el sistema educativo.

En el área de matemáticas el puntaje promedio fue de 383, una disminución respecto a 2018 cuando el puntaje fue de 391. Solo el 29% de los estudiantes alcanzaron el nivel 2 de competencia, muy por debajo del promedio de la OCDE del 69%. Esto significa que una mayoría de estudiantes colombianos aún tienen dificultades para aplicar conceptos matemáticos en situaciones cotidianas. (El Espectador, 2023).

La baja proporción de estudiantes que alcanzan niveles altos de rendimiento (niveles 5 y 6) en las pruebas PISA indica que el sistema educativo colombiano tiene dificultades para desarrollar el potencial completo de sus estudiantes. Esto es preocupante para las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), cruciales para el desarrollo futuro (The Bogotá Post, 2021).

La falta de datos desagregados por departamento limita una comparación directa entre Arauca y otros departamentos de Colombia en las pruebas PISA 2022. Sin

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

embargo, las tendencias generales muestran que hay una necesidad de abordar las desigualdades educativas para mejorar los resultados a nivel nacional y regional.

En cuanto a las pruebas SABER 11, los resultados de los puntajes de Arauca en comparación con otros departamentos como Bogotá y Antioquia, muestran que, aunque Arauca ha tenido una leve mejoría a lo largo de los años, sigue estando por debajo de los departamentos con mejores desempeños en estas pruebas.

Lo anterior pone en evidencia, que las matemáticas son un área crítica para los estudiantes colombianos en general, no siendo la excepción para los jóvenes del departamento de Arauca y específicamente los del municipio de Tame. En este sentido y con el ánimo de corroborar las tendencias observadas en los resultados de las pruebas PISA y de las pruebas SABER 11, se diseñó una prueba de conocimientos para los estudiantes de grados noveno del colegio Froilan Farias, logrando identificar debilidades en temas del pensamiento numérico, tales como: manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmación. Se debe señalar que estos temas se han evaluado y seleccionado ya que son básicos y fundamentales para que un estudiante pueda avanzar en la exploración y aprendizaje de la matemática.

En este sentido surge la necesidad de fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes del colegio Froilan Farias, objetivo que se buscará mediante el diseño de didácticas digitales y la revisión de los resultados de las grandes transformaciones de la educación producto de los desarrollos tecnológicos.

La combinación de didáctica y tecnología para la enseñanza converge hacia un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), el cual es un entorno digital diseñado para facilitar el proceso educativo mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los EVA proporcionan plataformas para la gestión del

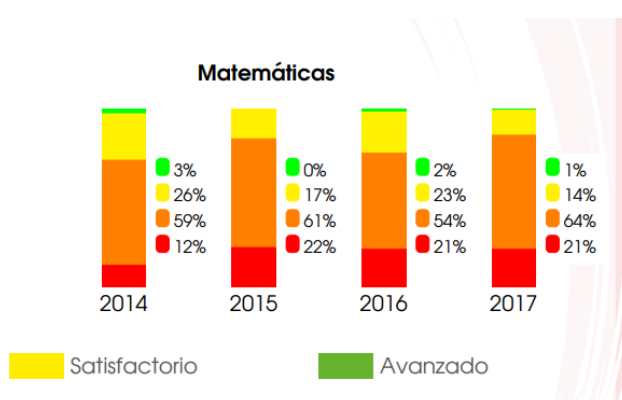
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

aprendizaje, interacción con el contenido y colaboración entre estudiantes y docentes (Anderson, 2008; Garrison & Vaughan, 2008).

De acuerdo con el reporte de la excelencia 2018, donde se presenta índice sintético de calidad educativa (ICSE) del cuatrienio 2014-2017 respecto a las pruebas saber 9º, hecho por [ICFES] (2018), vemos como en el 2017 sólo el 1% de los estudiantes de noveno de la I.E. Técnico Industrial Froilán Farías logró un nivel avanzado y con un preocupante 85% de los estudiantes se ubicaron en el nivel mínimo e insuficiente. Esta situación muestra que tenemos el gran reto de llevar nuestros estudiantes a un mejor nivel, siendo el pensamiento numérico la base para entender muchos temas más avanzados de las matemáticas, siendo este un buen principio.

### Figura 1

*ICSE Froilán Farías 2014-2017*



ICFES 2018

En este orden de ideas y con estos argumentos planteamos el diseño de un EVA, una página web con cursos específicos montados en Moodle, orientados a generar competencias en pensamiento numérico en los estudiantes de noveno de la I. E. Técnico Industrial Froilán Farías que nos lleve a tener estudiantes más competentes.

Este trabajo se formula en el contexto de la Ley General de Educación, en la cual se establece que la educación debe ser de alta calidad, pertinente y relevante para el desarrollo integral de los estudiantes (Ley 115 de 1994, art. 5). De igual manera la

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

ley menciona la importancia de los planes de estudio en el desarrollo de competencias básicas y específicas, las cuales incluyen las matemáticas y el pensamiento numérico (Ley 115 de 1994, art. 78).

En cuanto a los estándares definidos por el MEN, estos especifican las competencias que los estudiantes deben desarrollar en matemáticas, incluyendo el pensamiento numérico y los sistemas numéricos. (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

### **1.2 Estado del Arte**

El presente estado del arte busca contextualizar y fundamentar la investigación sobre el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para el desarrollo de competencias en pensamiento numérico en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías. Para ello, se realiza un análisis exhaustivo de estudios previos a nivel internacional, nacional y local, enfocados en cinco categorías principales: relación de los factores sociodemográficos asociados al rendimiento académico en el área de matemáticas, la afinidad por las matemáticas, pedagogía y didáctica, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y gamificación.

#### ***1.2.1 Relación de los Factores Sociodemográficos Asociados al Rendimiento Académico en el Área de Matemáticas***

**1.2.1.1 Internacional.** A nivel internacional, se destaca la investigación realizada por González y Rodríguez en 2017 en México, titulada *Factores sociodemográficos asociados al rendimiento en lenguaje y comunicación y en matemáticas en Nuevo León*. Este estudio analiza la influencia de diversas variables sociodemográficas, como el nivel socioeconómico, el entorno familiar y la disponibilidad de recursos educativos, en el rendimiento académico de los estudiantes

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

en las áreas de lenguaje y matemáticas. Los resultados destacan la existencia de una correlación significativa entre el contexto socioeconómico de los estudiantes y su desempeño en matemáticas, lo que resalta la importancia de considerar estos factores en el diseño de estrategias educativas que busquen mejorar las competencias matemáticas.

Este estudio es relevante para la presente investigación, ya que proporciona evidencia sobre cómo las condiciones sociodemográficas influyen en el aprendizaje de matemáticas. Además, subraya la necesidad de desarrollar intervenciones pedagógicas que se adapten a las realidades contextuales de los estudiantes, un aspecto que se busca abordar mediante el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje para el desarrollo de competencias en pensamiento numérico.

**1.2.1.2 Nacional.** García (2020) presenta la investigación titulada *Aspectos sociodemográficos asociados a las creencias en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes universitarios*, con el objetivo de identificar qué factores sociodemográficos influyen en las creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas entre estudiantes de diversas universidades en los departamentos de Caldas y Valle del Cauca, Colombia. El estudio incluyó una muestra de 342 estudiantes de distintas carreras y semestres. Los resultados revelan que variables como el nivel socioeconómico, el género y el tipo de institución educativa tienen un impacto significativo en las creencias y actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que a su vez influye en el rendimiento académico en esta área.

Este estudio es especialmente relevante para la investigación actual, ya que ofrece una visión detallada de cómo los factores sociodemográficos afectan no solo el rendimiento, sino también las percepciones y creencias que los estudiantes tienen respecto a su capacidad para aprender matemáticas. Comprender estos aspectos es

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

clave para diseñar estrategias pedagógicas que motiven y apoyen a los estudiantes en su proceso de aprendizaje, adaptándolas a sus contextos específicos.

**1.2.1.3 Regional.** Martínez, Carvajal, Barón y Pabón (2019) desarrollan la investigación titulada *Relación de factores sociodemográficos y habilidades psicolingüísticas en estudiantes fronterizos y transfronterizos*, cuyo objetivo es conocer cómo los factores sociodemográficos influyen en las habilidades psicolingüísticas de escolares. Este estudio exploratorio y descriptivo incluyó una muestra de 1,735 escolares, en quienes se evaluaron las habilidades psicolingüísticas mediante el instrumento ITPA-3 (Illinois Test of Psycholinguistic Abilities, tercera edición), mientras que la información sobre los factores sociodemográficos fue recolectada mediante cuestionarios específicos. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el software estadístico SPSS V.21 y The R Project for Statistical Computing, lo que permitió identificar correlaciones y tendencias significativas entre las variables sociodemográficas y las habilidades psicolingüísticas.

Este estudio es relevante para el análisis de cómo los factores sociodemográficos pueden afectar no solo el rendimiento académico, sino también aspectos más específicos del desarrollo cognitivo y lingüístico en poblaciones estudiantiles, especialmente en contextos fronterizos. Los hallazgos subrayan la necesidad de considerar estos factores al diseñar intervenciones educativas que busquen mejorar el desempeño académico en diversas áreas, incluida la matemática.

En el barrido exploratorio bibliográfico, no se encontró un estudio regional, que involucre al departamento de Arauca, en la relación de las condiciones sociodemográficas y económicas con el área de las matemáticas.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### **1.2.2 Afinidad por las Matemáticas**

**1.2.2.1 Internacional.** Castro y Rivadeneira, en su investigación titulada *Posibles causas del bajo rendimiento en las matemáticas: una revisión a la literatura* publicada en 2022 en Ecuador, argumentan que los métodos de enseñanza de las matemáticas no han experimentado cambios significativos a lo largo de la historia. A lo largo del tiempo, desde la antigüedad hasta la actualidad, se han mantenido prácticas pedagógicas que no han evolucionado al ritmo de los cambios sociales. Este desfase es preocupante, ya que, en la actualidad, las personas necesitan encontrar la aplicabilidad y relevancia en los contenidos para motivarse a aprender. La investigación subraya que, debido a la falta de adaptación en los métodos de enseñanza, las matemáticas son percibidas negativamente por muchos estudiantes, quienes las consideran difíciles y poco atractivas.

El estudio resalta la importancia de reformar las prácticas pedagógicas en matemáticas para alinearlas mejor con las necesidades y expectativas de la sociedad moderna, donde la motivación y la relevancia de los contenidos son clave para el éxito educativo.

**1.2.2.2 Nacional.** En 2021, Parra llevó a cabo la investigación titulada *¿Por qué a muchos estudiantes se les dificulta aprender matemáticas, en el nivel de secundaria?* Este proyecto desarrollado en Bogotá, tuvo como propósito identificar los factores que afectan el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de secundaria dentro del contexto latinoamericano. La investigación de Parra explora diversas variables que podrían estar contribuyendo a las dificultades en el aprendizaje, como las metodologías de enseñanza utilizadas, las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, el entorno socioeconómico, y las condiciones pedagógicas dentro de las instituciones educativas.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

El estudio de Parra es relevante para el presente trabajo, ya que proporciona un análisis detallado de las barreras que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en un contexto similar al de la investigación en curso. Al identificar estos factores, se pueden diseñar estrategias educativas más efectivas que aborden las necesidades específicas de los estudiantes, mejorando así su rendimiento en esta área clave.

**1.2.2.3 Regional.** En 2018 se publica el artículo titulado *Metodología de la investigación en la secundaria y media motiva a estudiantes del Juan Jacobo Rousseau de Arauquita a crear proyectos innovadores*. Este artículo destaca cómo la implementación de una metodología de investigación en los niveles de secundaria y media en el Colegio Juan Jacobo Rousseau, ubicado en Arauquita, motiva a los estudiantes a desarrollar proyectos innovadores. Se enfatiza que, a través de la investigación, los estudiantes de sexto a undécimo grado no solo adquieren conocimientos, sino que también fortalecen su capacidad analítica y de respuesta, lo que constituye un valor agregado significativo en su formación académica.

Este artículo es relevante para el contexto regional de la investigación actual, ya que muestra un ejemplo concreto de cómo la metodología de investigación puede ser un catalizador para el desarrollo de competencias críticas en los estudiantes, algo que es esencial para el éxito en áreas como las matemáticas y el pensamiento numérico.

### **1.2.3 Pedagogía y Didáctica**

**1.2.3.1 Internacional.** En su estudio, Boaler (2002) en el Reino Unido, explora cómo las reformas en la enseñanza de las matemáticas afectan tanto el rendimiento académico como las actitudes hacia la materia entre estudiantes de diferentes niveles de habilidad. La investigación revela que los enfoques pedagógicos

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

reformistas, como el aprendizaje basado en la resolución de problemas y la colaboración, pueden mejorar significativamente el desempeño y las percepciones de los estudiantes, independientemente de su habilidad inicial. Estos enfoques inclusivos no solo benefician a los estudiantes con más dificultades, sino que también fomentan una actitud más positiva hacia las matemáticas en general.

Para la presente investigación tiene una gran importancia, ya que pone en evidencia como se puede construir conocimiento mediante la interacción de los estudiantes y su colaboración.

**1.2.3.2 Nacional.** En 2012, Guzmán Restrepo llevó a cabo la investigación titulada *Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional a través de situaciones problema, de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa San José, del municipio de Betulia*. Este estudio se centró en identificar y aplicar estrategias didácticas y metodológicas específicas para la enseñanza de las ecuaciones, con el objetivo de afianzar el pensamiento variacional en los estudiantes de grado noveno de dicha institución. Guzmán Restrepo subraya la importancia de utilizar situaciones problema en la enseñanza de las matemáticas como una forma de hacer que los estudiantes no solo comprendan, sino que también apliquen los conceptos matemáticos en contextos variados, lo que refuerza su capacidad para manejar el pensamiento variacional de manera efectiva.

Esta investigación es significativa para la discusión sobre la didáctica del pensamiento numérico, ya que muestra cómo las estrategias específicas pueden influir en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos, lo cual es esencial para el desarrollo de competencias en áreas como la potenciación, radicación y logaritmicación.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**1.2.3.3 Regional.** Por último, en el ámbito regional En 2011, Castro y Escobar desarrollaron la investigación titulada *Estrategias pedagógicas basada en la motivación para mejorar la atención en la clase de matemáticas*. Esta investigación fue diseñada con la pregunta central: "¿Será que, al aplicar una estrategia pedagógica basada en la motivación, los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Antonio Nariño de Saravena, Arauca, mejoran su atención en la clase de matemáticas?". El estudio se enfocó en cómo la motivación podría influir en la atención y el rendimiento de los estudiantes durante las clases de matemáticas, proponiendo la implementación de estrategias pedagógicas motivacionales específicas para captar y mantener la atención de los estudiantes.

Este trabajo es relevante para el presente estudio porque subraya la importancia de la motivación en el aprendizaje de las matemáticas y cómo estrategias bien diseñadas pueden tener un impacto positivo en el rendimiento académico, especialmente en un contexto específico como el de Saravena, Arauca.

### ***1.2.4 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)***

**1.2.4.1 Internacional.** En 2022, Morales y Cuevas realizaron la investigación titulada *Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior*. Este estudio aborda el persistente desafío que representa el aprendizaje de las matemáticas en México, especialmente en el nivel superior. Los autores presentan una propuesta para integrar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. La investigación sugiere que la incorporación de herramientas tecnológicas puede facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos, haciendo que el aprendizaje sea más interactivo y

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

accesible para los estudiantes, lo que contribuye significativamente a mejorar sus resultados académicos.

Este estudio es relevante para el contexto de la investigación actual, ya que subraya el impacto positivo que puede tener el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas, alineándose con los objetivos de mejorar las competencias en pensamiento numérico mediante estrategias innovadoras y tecnológicas.

**1.2.4.2 Nacional.** La investigación de Grisales (2018) subraya la importancia de integrar recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas, destacando tanto las oportunidades como los desafíos asociados. Al revisar la literatura existente, Grisales identifica que el uso de herramientas TIC puede facilitar una comprensión más profunda de conceptos matemáticos y promover métodos de enseñanza más dinámicos y personalizados. Sin embargo, también señala que la implementación efectiva de estas tecnologías requiere una planificación cuidadosa, capacitación adecuada para los docentes y una infraestructura tecnológica adecuada.

Para el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje destinado a desarrollar competencias en pensamiento numérico, la investigación de Grisales proporciona una base sólida al resaltar la necesidad de considerar tanto los aspectos teóricos que sustentan el uso de tecnología educativa como los requisitos técnicos para su aplicación práctica. Esto indica que, para lograr un impacto positivo, es esencial que el entorno virtual no solo incorpore herramientas tecnológicas efectivas, sino que también se alinee con las teorías pedagógicas pertinentes y aborde los desafíos prácticos identificados.

En conclusión, el estudio de Grisales ofrece una guía valiosa para la creación de recursos educativos digitales, sugiriendo que el éxito en la integración de TIC en la enseñanza de las matemáticas depende de un equilibrio entre la teoría pedagógica y la

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

tecnología disponible. Este enfoque integral puede contribuir significativamente al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes y a la mejora de la calidad educativa.

**1.3.4.3 Regional.** En cuanto al uso de las TIC en el área de matemáticas en la región, se observa una falta de estudios específicos. Sin embargo, se encontró una investigación relevante realizada por Barroso y Parra en 2021, titulada *Estrategia didáctica para la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje del inglés en niños de 6 a 8 años de la Escuela Rafael Pombo primaria en el municipio de Saravena-Arauca*. Aunque este estudio se centra en la enseñanza del inglés, ofrece perspectivas valiosas sobre la implementación de tecnologías en el ámbito educativo.

La investigación de Barroso y Parra se enfoca en desarrollar una estrategia didáctica para integrar las TIC en la enseñanza de un idioma a niños de edad temprana. A través de su estudio, se exploran métodos y herramientas tecnológicas que pueden facilitar el aprendizaje, así como los desafíos asociados con su integración en el aula. Aunque el contexto es diferente, las metodologías y enfoques descritos en su investigación pueden proporcionar ideas útiles para el diseño de estrategias de enseñanza matemática basadas en TIC.

Este estudio resalta la importancia de adaptar las estrategias didácticas a las necesidades de los estudiantes y de considerar las herramientas tecnológicas como una forma de enriquecer el proceso de aprendizaje. La aplicación de estas estrategias en el área de matemáticas podría ofrecer un punto de partida para futuras investigaciones y prácticas en la región, ayudando a cerrar la brecha en el uso de TIC en la enseñanza matemática.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### *1.2.5 Gamificación*

Definitivamente no puede negarse que el proceso educativo en las aulas de clase siempre debe estar explorando nuevas formas, nuevas alternativas, para que los estudiantes se motiven por aprender. En la actualidad, existe un aumento en la aplicación de la gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje debido a la dificultad para abordar procesos inflexibles anteriores (Holguín, Villa, Tafur y Chávez, 2019). Además, la educación se ha visto obligada, a causa de la pandemia por COVID-19, a modificar el estilo de aprendizaje tradicional que asimile la cotidianidad tecnológica (Cabrera, 2019) e impulse la motivación de quien aprende. Werbach & Hunter (2012), citados por Teixes (2015) señalan que la gamificación es la adaptación de recursos de los juegos en espacios no lúdicos, con el objetivo de variar las conductas de los individuos, actuando en su motivación, para la consecución de objetivos definidos.

Por citar algunos de ellos, González y Mora (2015) presentan un enfoque innovador en el uso de la gamificación para la enseñanza de matemáticas a través del sistema EMATIC (Educación Matemática con TIC). Este sistema está diseñado específicamente para dispositivos móviles y se centra en las operaciones matemáticas elementales. El estudio describe cómo se incorporan elementos de gamificación en EMATIC para mejorar la experiencia de aprendizaje y motivar a los estudiantes.

El sistema EMATIC utiliza diversos componentes de gamificación, tales como:

-Desafíos y Competencias: Los estudiantes participan en actividades que les permiten enfrentar desafíos matemáticos, lo que fomenta la competencia amistosa y el interés por el aprendizaje.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

-Recompensas y Puntos: Los estudiantes ganan puntos y recompensas a medida que completan tareas y resuelven problemas matemáticos, lo que refuerza su motivación.

-Niveles de Progreso: El sistema incluye niveles o etapas que los estudiantes deben superar, proporcionando una sensación de avance y logro continuo.

-Retroalimentación Instantánea: Los estudiantes reciben retroalimentación inmediata sobre su desempeño, permitiéndoles ajustar sus estrategias de aprendizaje en tiempo real.

El enfoque de González y Mora destaca cómo la integración de la gamificación en aplicaciones móviles puede hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más interactivo y atractivo. Los resultados de su investigación sugieren que estos elementos de gamificación pueden mejorar la participación de los estudiantes y facilitar una comprensión más profunda de las operaciones matemáticas elementales.

Melis y Siekmann (2004) presentan *ActiveMath*, un sistema educativo diseñado para mejorar y enriquecer el proceso de aprendizaje de la matemática básica a través de recursos interactivos. *ActiveMath* se basa en la idea de proporcionar un entorno de aprendizaje que combine tecnología con pedagogía para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos fundamentales.

El sistema *ActiveMath* incluye:

-Recursos Interactivos: Ofrece una variedad de herramientas interactivas que permiten a los estudiantes explorar y practicar conceptos matemáticos de manera activa.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

- Personalización del Aprendizaje: Adaptabilidad en el contenido y las actividades según las necesidades individuales de los estudiantes, lo que permite un aprendizaje personalizado.
- Retroalimentación y Evaluación: Proporciona retroalimentación instantánea sobre el desempeño de los estudiantes, lo que facilita la autoevaluación y el ajuste de estrategias de aprendizaje.
- Enfoque Pedagógico: Integra principios pedagógicos que promueven una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos, mejorando la eficacia del proceso de enseñanza.

El trabajo de Melis y Siekmann destaca la importancia de utilizar recursos interactivos y adaptativos para hacer que el aprendizaje de matemáticas sea más dinámico y efectivo. ActiveMath demuestra cómo la tecnología puede ser utilizada para apoyar la enseñanza matemática, ofreciendo una herramienta valiosa para estudiantes y educadores.

Para Lozano (2017), el concepto de alfabetización digital radica: “en la capacidad de ser no solo receptor, también emisor en la era digital” (p. 194), por lo tanto, dicha alfabetización cuenta con la capacidad de no solo obtener información, sino lograr un análisis claro, donde los saberes evolucionen y se dé una interpretación satisfactoria del aprendizaje.

Lozano (2017), retoma: “es debido considerar la alfabetización digital desde un sentido amplio, relacionado con las demandas de la sociedad actual potencializando los conocimientos de los estudiantes además representar su cotidianidad como un área de saberes” (p. 197). Todo esto, en tanto que las redes digitales actuales propician espacios de aprendizaje e interacción de conocimientos en

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

diversas áreas, que, de manera favorable, ayudan a una mayor comprensión en un tema de conocimiento específico.

### **1.3 Pregunta Problema**

¿Cómo a través del diseño de un EVA se puede motivar y desarrollar competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos?

### **1.4 Justificación de la pregunta**

Resolver ejercicios y/o problemas matemáticos no sólo tiene impacto en la asignatura de matemáticas, porque en sí esta acción no es una tarea exclusiva de las matemáticas, hace también parte del desarrollo e incentivación de la creatividad e inventiva que se requiere en todas las otras asignaturas del currículum académico, y especialmente, sobre todos los aspectos de la vida. No puede obviarse que a cada paso que se da el encuentro con las matemáticas es inevitable, pues prácticamente todo lo que se hace y se ve, tiene relación con ellas; entonces ¿cómo es posible entender el mundo si no tenemos las herramientas para comprenderlo?, es como si se viviera por siempre con los ojos vendados, despreciando las oportunidades, posibilidades y limitaciones que conllevan a la reflexión consciente para tomar la determinación de darle manejo a un ejercicio y/o problema y resolverlo.

Para la mayoría de los estudiantes las matemáticas les resultan aburridas y difíciles, porque en la medida que se avanza en la complejidad de las operaciones, parece hacerse menos amigable y más imposible de entender sobre todo porque se avanza sin dejar bases bien fundamentadas, por lo que desde el desempeño del rol docente es necesario ayudar a los estudiantes a transformar esa errada concepción, pues es allí donde poco a poco empiezan a desarrollar aquellas habilidades necesarias para poderlas entender y hacer parte de su presente y de su futuro.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Es necesario que la sinergia entre docentes y estudiantes dentro de la institución educativa, surja de manera genuina y amena, pues tenerle resistencia a este lenguaje universal de las matemáticas no nos hace ajenos a su incidencia en la vida. Por el contrario, ahora que se goza de innovadores avances tecnológicos, es momento de crear estrategias pedagógicas didácticas digitales que generen la oportunidad a los estudiantes para lograr desarrollar habilidades en su pensamiento numérico y sistemas numéricos y, así, enfrentarse a situaciones futuras que requieran del uso de dichas habilidades.

El pensamiento numérico es una habilidad fundamental que implica no solo la capacidad de realizar operaciones matemáticas, sino también la comprensión profunda de los números y su relación en diferentes contextos. Según Piaget (1971), el desarrollo de estas habilidades se asocia con la capacidad de pensar de manera abstracta, un aspecto clave para resolver problemas complejos en matemáticas y otras áreas.

El uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVAs) ofrece una plataforma donde se pueden crear experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas, que son cruciales para el desarrollo del pensamiento numérico. Los EVAs permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera dinámica, recibir retroalimentación inmediata y acceder a recursos que facilitan la comprensión de conceptos complejos como la potenciación, radicación y logaritmación.

Perkins y Unger (1994) señalan que el aprendizaje significativo, donde los estudiantes pueden conectar nuevos conceptos con conocimientos previos, es esencial para el desarrollo del pensamiento numérico. Los EVAs proporcionan un entorno donde este tipo de aprendizaje puede ser facilitado a través de actividades interactivas y contextos de aprendizaje auténticos.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

La gamificación y otras estrategias motivacionales integradas en los EVAs también juegan un papel importante en el desarrollo del pensamiento numérico. Prensky (2001) y otros investigadores han argumentado que el uso de elementos de juego en el aprendizaje aumenta la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo cual es crítico en el aprendizaje de matemáticas, una disciplina que muchos estudiantes encuentran desafiante.

Finalmente, los EVAs también apoyan la transferencia de habilidades a situaciones de la vida real, un aspecto destacado por Gagné (1985). Al permitir que los estudiantes practiquen y apliquen sus conocimientos en contextos diversos, los EVAs contribuyen a fortalecer la habilidad de los estudiantes para resolver problemas numéricos en diferentes escenarios.

Con el pasar del tiempo, el avance tecnológico y sus alcances, las TIC, adquieren cada vez mayor importancia en el contexto educativo, puesto que son las que permiten producir nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. Por ende, hacer uso de estas tecnologías, se constituye en la implementación de un recurso básico que permite enriquecer la implementación de prácticas pedagógicas digitales que propician aprendizajes innovadores e incentivan el trabajo colaborativo (Martínez, F. y Prendes, M., 2004, p. 69).

Según la UNESCO:

“Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo. (2013)

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Adicionalmente, el informe del Instituto de Estadística de la UNESCO (IEU) presentado en el 2009 sobre la medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación, señala que las “tecnologías pueden perfeccionar el proceso de enseñanza y aprendizaje reformando los sistemas convencionales de atención educativa, reforzando la calidad de los logros de aprendizaje, facilitando la adquisición de competencias de última generación, promoviendo el aprendizaje a lo largo de la vida y mejorando la gestión institucional.”

Es este contexto, es muy importante implementar herramientas tecnológicas que permitan a los estudiantes tener a la mano las 24 horas del día, los 7 días de la semana, la información organizada de tal manera que les permita reforzar su proceso de aprendizaje, y de esta manera lograr generar las competencias que se pongan como meta.

### **1.5 Objetivo General**

Diseñar un Entorno Virtual de Aprendizaje para que estudiantes de grado noveno de la I. E. Froilán Farías desarrollen competencias de pensamiento numérico, específicamente en los temas de manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmicación.

### **1.6 Objetivos Específicos**

-Describir condiciones sociodemográficas y socioeconómicas de los estudiantes de grado noveno de la I.E. Froilán Farías.

-Evaluar las competencias básicas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, conforme a los estándares básicos de competencias en matemáticas, respecto a pensamiento numérico y sistemas numéricos dados por el Ministerio de Educación Nacional.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

-Identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías con el pensamiento numérico, según la experiencia docente de los agentes educativos que acompañan el proceso de formación académica.

-Definir el componente pedagógico y tecnológico del Entorno Virtual de Aprendizaje que promueva el desarrollo de competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos definidas por el MEN.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### **CAPÍTULO II. Marco Teórico**

En el presente capítulo se relacionan los principales conceptos y teorías relacionadas con las variables de la investigación. Entre estas tenemos: ambiente virtual de aprendizaje como una herramienta didáctica digital, teorías de aprendizaje en ambientes virtuales, diseño y desarrollo del EVA, evaluación del EVA, se relacionan las competencias definidas por el MEN para el pensamiento numérico y sistemas numéricos y finalmente se define el concepto y la importancia del pensamiento numérico, especificando los temas relevantes para la presente investigación: manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmación.

La Constitución Política de Colombia contempla la educación como un derecho fundamental en el Artículo 67, afirmando que “es un servicio público que tiene una función social.” Se debe garantizar entonces alcance suficiente y una amplia cobertura, tarea que a diario desde las políticas de educación nacional se ejecuta, teniendo en cuenta las características sociales y culturales de cada región, además de las circunstancias particulares de algunas zonas del país, como por ejemplo donde hay alto reporte de conflicto armado, desplazamiento forzado o pobreza extrema; siendo estas tres circunstancias posibles causas que conllevan a las familias, en temas de seguridad, a optar por no acceder al sistema educativo. Sin embargo, las políticas de gestión territorial proponen la educación como una prioridad en términos de avance, crecimiento y desarrollo social (DGEC, 2015).

#### **2.1 Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) Como Herramienta Didáctica Digital**

Un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) es un entorno digital diseñado para facilitar el proceso educativo mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Los EVA proporcionan plataformas para la gestión del

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

aprendizaje, interacción con el contenido y colaboración entre estudiantes y docentes (Anderson, 2008; Garrison & Vaughan, 2008). Estos entornos pueden incluir aulas virtuales, plataformas de e-learning, simulaciones, y otros recursos digitales que apoyan la educación.

Las características principales de los EVA incluyen la interactividad, la capacidad de personalización, y la disponibilidad de recursos multimedia. Los EVA permiten a los estudiantes acceder a materiales educativos, participar en actividades interactivas, y colaborar con otros en tiempo real o asincrónicamente (Mayer, 2009; Clark & Mayer, 2011). Además, estos entornos ofrecen herramientas para la gestión y seguimiento del progreso académico.

### ***2.1.1 Teorías del Aprendizaje en Entornos Virtuales***

La teoría constructivista, desarrollada por Jean Piaget (1970) y Lev Vygotsky (1978), sostiene que el conocimiento se construye activamente a través de la interacción con el entorno. En los EVA, los estudiantes pueden experimentar con conceptos a través de actividades prácticas y resolución de problemas, facilitando la construcción de su propio entendimiento. El aprendizaje es visto como un proceso activo y contextualizado donde los estudiantes construyen significado a partir de sus experiencias.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología educativa que utiliza la resolución de problemas complejos y auténticos como medio para adquirir conocimientos y habilidades. En un EVA, Esto fomenta un aprendizaje profundo y significativo (Barrows, 1986; Savin-Baden, 2000).

La teoría del aprendizaje multimedia, propuesta por Richard Mayer (2009), sostiene que la combinación de texto, imágenes y elementos interactivos puede mejorar la comprensión y retención del aprendizaje. En un EVA, el uso de diversos

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

medios (gráficos, videos, animaciones) puede ayudar a representar conceptos matemáticos complejos de manera más accesible y efectiva, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje (Mayer, 2009; Mayer & Moreno, 2003).

### *2.1.2 Diseño y Desarrollo de EVA*

Respecto al diseño instruccional, el diseño de un EVA debe seguir principios de diseño instruccional, como el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación). Este modelo garantiza que el entorno sea eficaz y eficiente en la enseñanza y el aprendizaje. Incluye la definición clara de objetivos, el desarrollo de materiales educativos interactivos, y la evaluación continua del impacto en el aprendizaje (Dick & Carey, 2005; Morrison, Ross, & Kemp, 2007).

De igual manera la interactividad es fundamental en un EVA, ya que permite a los estudiantes participar activamente en su proceso de aprendizaje. Las actividades interactivas deben proporcionar retroalimentación inmediata para que los estudiantes puedan corregir errores y mejorar su comprensión. La retroalimentación debe ser constructiva y guiadora, ayudando a los estudiantes a alcanzar los objetivos de aprendizaje (Hattie & Timperley, 2007; Kluger & DeNisi, 1996).

En cuanto a la accesibilidad y usabilidad, el diseño del EVA debe garantizar que sea accesible para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con necesidades especiales. La accesibilidad implica la adaptación a diferentes dispositivos y plataformas, así como la implementación de características que faciliten el uso del entorno por parte de todos los usuarios. La usabilidad se refiere a la facilidad de navegación y la intuición del diseño para maximizar la eficiencia del aprendizaje (Nielsen, 1994; Norman, 2013).

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### **2.1.3 Evaluación del EVA**

La evaluación de un EVA debe incluir métodos tanto cualitativos como cuantitativos. Los métodos cualitativos, como encuestas y entrevistas, proporcionan información sobre la experiencia del usuario y la percepción del aprendizaje. Los métodos cuantitativos, como el análisis de datos de rendimiento, permiten medir la efectividad del EVA en términos de logro de objetivos. La evaluación debe ser continua para realizar ajustes y mejoras según los resultados obtenidos (Cohen, Manion, & Morrison, 2011; Yin, 2014).

La retroalimentación obtenida a través de la evaluación debe utilizarse para mejorar continuamente el EVA. Esto incluye la actualización de contenido, la incorporación de nuevas funcionalidades, y la adaptación a las necesidades cambiantes de los estudiantes y los cambios en el currículo. La mejora continua asegura que el entorno siga siendo relevante y efectivo en el apoyo al aprendizaje (Scriven, 1991; Patton, 2008).

### **2.2 Motivación de los Estudiantes para Estudiar mediante un Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS)**

Los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (Learning Management Systems, LMS) han revolucionado la educación, ofreciendo plataformas digitales que facilitan el acceso al conocimiento y la gestión del aprendizaje. La integración de estos sistemas en el entorno educativo no solo ha cambiado la forma en que se imparte la educación, sino que también ha influido en la motivación de los estudiantes. Este marco teórico explora cómo los LMS pueden fomentar la motivación de los alumnos para estudiar, apoyándose en diversas teorías y estudios de autores reconocidos.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### ***2.2.1 Definición y características de los LMS***

Un LMS es una plataforma de software diseñada para gestionar, distribuir y evaluar actividades de formación y aprendizaje en línea. Los LMS ofrecen diversas funcionalidades, como el acceso a materiales de curso, actividades interactivas, foros de discusión, evaluaciones y seguimiento del progreso del estudiante. Ejemplos populares de LMS incluyen Moodle, Blackboard y Canvas.

### ***2.2.2 Teorías de la Motivación y su Aplicación en los LMS***

Deci y Ryan (1985) postulan que la motivación intrínseca se fomenta cuando se satisfacen las necesidades psicológicas básicas de autonomía, competencia y relación. Los LMS pueden promover estas necesidades de varias maneras:

**Autonomía:** Los LMS permiten a los estudiantes aprender a su propio ritmo y elegir entre diferentes recursos y actividades, promoviendo la sensación de control sobre su aprendizaje.

**Competencia:** Las herramientas de evaluación y retroalimentación inmediata de los LMS ayudan a los estudiantes a percibir su progreso y desarrollo de habilidades.

**Relación:** Los foros de discusión y las actividades colaborativas en línea facilitan la interacción y el apoyo social entre estudiantes y docentes.

Eccles y Wigfield (2002) sugieren que la motivación de los estudiantes depende de sus expectativas de éxito y el valor que asignan a las tareas. Los LMS pueden influir positivamente en estos factores mediante:

**Expectativa de Éxito:** Los LMS proporcionan recursos y apoyo que pueden ayudar a los estudiantes a sentirse más seguros en su capacidad para completar tareas y exámenes.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Valor de la Tarea: La integración de contenidos multimedia, casos de estudio y aplicaciones prácticas en los LMS puede aumentar la relevancia y el interés del material educativo.

En cuanto a la motivación intrínseca, investigaciones han mostrado que los LMS pueden aumentarla al proporcionar un entorno de aprendizaje flexible y personalizado. Un estudio de Dabbagh y Kitsantas (2012) encontró que los estudiantes que utilizaban un LMS para gestionar su propio aprendizaje mostraban mayores niveles de motivación intrínseca y autoeficacia.

En lo relativo a la motivación extrínseca, Garrison y Vaughan (2008) destacan que la interacción social es crucial para la motivación. Los LMS facilitan esta interacción a través de foros, chats y herramientas de colaboración en tiempo real, creando una comunidad de aprendizaje que apoya y motiva a los estudiantes.

Según un estudio de Narciss (2013), la retroalimentación efectiva es esencial para el desarrollo de la autoeficacia y la motivación. Los LMS permiten proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada, lo que puede mejorar significativamente la percepción de competencia de los estudiantes.

### ***2.2.3 Estrategias para Fomentar la Motivación mediante LMS***

Diseño centrado en el estudiante: Implementar un diseño de curso que ofrezca opciones de aprendizaje, facilite la autoevaluación y proporcione recursos adaptativos puede aumentar la motivación de los estudiantes. Merrill (2002) sugiere que el diseño de instrucción debe centrarse en tareas auténticas y contextos reales para mantener el interés y la relevancia.

Gamificación: La gamificación, o la incorporación de elementos de juego en el aprendizaje, ha demostrado ser efectiva en la motivación de los estudiantes. Kapp

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

(2012) indica que el uso de puntos, insignias, tablas de clasificación y desafíos puede aumentar la participación y el compromiso en los LMS.

Apoyo personalizado: La inteligencia artificial y el aprendizaje adaptativo permiten a los LMS ofrecer experiencias personalizadas basadas en las necesidades y el progreso individual de los estudiantes. Esta personalización puede mejorar la motivación al proporcionar desafíos adecuados y apoyo cuando sea necesario (Johnson et al., 2011).

En general podemos decir que los LMS representan una poderosa herramienta para fomentar la motivación de los estudiantes mediante la satisfacción de sus necesidades psicológicas básicas, la mejora de las expectativas de éxito y el aumento del valor percibido de las tareas educativas. Al implementar estrategias pedagógicas efectivas y aprovechar las características tecnológicas de los LMS, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje que maximicen el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes.

### **2.3 Pensamiento numérico**

El marco teórico para el pensamiento numérico y los conceptos de ley de signos, potenciación, radicación y logaritmicación se fundamenta en varias teorías matemáticas y pedagógicas que subrayan la importancia de estos conceptos para el desarrollo del razonamiento lógico y matemático.

El pensamiento numérico se refiere a la capacidad de interpretar y manejar números, realizar operaciones matemáticas, y comprender la relación entre números en diferentes contextos. Según Kilpatrick, Swafford y Findell (2001), el pensamiento numérico es una competencia fundamental para el desarrollo del pensamiento algebraico y otras formas avanzadas de razonamiento matemático. Esta habilidad

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

incluye no solo la aritmética básica, sino también la comprensión profunda de operaciones más complejas como la potenciación, radicación y logaritmación.

La ley de signos es fundamental para la aritmética y el álgebra, y se refiere a las reglas que determinan el signo de un resultado cuando se suman o restan números. En la suma y resta de números, el signo del resultado depende de los signos de los números involucrados y de sus magnitudes relativas. Dehaene (1997) subraya que la comprensión de estas reglas es crucial para el desarrollo de habilidades en álgebra, ya que permite a los estudiantes manipular expresiones algebraicas de manera correcta y eficiente.

Para la multiplicación y división, la ley de signos establece que el producto o cociente de dos números con el mismo signo es positivo, mientras que el de dos números con signos opuestos es negativo. Esta regla es esencial en el álgebra y en la resolución de ecuaciones. Polya (1957) destaca que el dominio de estas reglas es un componente clave del pensamiento algebraico y es necesario para la resolución de problemas matemáticos más complejos.

La potenciación es una operación matemática que involucra elevar un número (la base) a la potencia de otro número (el exponente). Esta operación es esencial para el desarrollo del pensamiento algebraico y para el entendimiento de conceptos como el crecimiento exponencial. Según Brousseau (1997), la enseñanza de la potenciación debe estar vinculada con la comprensión de sus aplicaciones en diferentes contextos, como la física y la economía, para que los estudiantes puedan desarrollar un pensamiento numérico robusto.

La radicación, que es la operación inversa a la potenciación, es otro concepto crucial en el pensamiento numérico. Entender la radicación es importante para la resolución de ecuaciones cuadráticas y para la comprensión de funciones matemáticas

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

más avanzadas. Skemp (1971) argumenta que la radicación, junto con la potenciación, forma la base del pensamiento algebraico, ya que permite a los estudiantes entender las relaciones inversas y resolver problemas que involucran raíces cuadradas y cúbicas.

El logaritmo es la operación inversa de la exponenciación y es fundamental para el manejo de ecuaciones exponenciales, así como para el análisis de fenómenos que siguen patrones de crecimiento o decrecimiento exponencial. Vygotsky (1986) sostiene que la comprensión de los logaritmos es esencial para el desarrollo del pensamiento matemático avanzado, ya que permite a los estudiantes resolver problemas complejos y entender el comportamiento de funciones logarítmicas en diferentes disciplinas científicas.

### **2.3.1 Competencias en pensamiento numérico y sistemas numéricos**

Específicamente, en el área de matemáticas, según la información suministrada por el Ministerio Nacional de Educación, los estándares básicos de competencias al culminar el grado noveno son (MEN, 2006):

- Utilizar números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.
- Resolver problemas y simplificar cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
- Utilizar la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes.
- Identificar y utilizar la potenciación, la radicación y la logaritmación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.

Ante el panorama teóricamente descrito, a lo largo de este capítulo, se concluye que las estrategias de enseñanza deben ir de la mano con actividades

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

didácticas que afiancen los respectivos conocimientos adquiridos, y teniendo en cuenta la era digital que se vive, es momento de incentivar la creación e implementación de estrategias didácticas digitales que llamen la atención de los estudiantes, de manera que la asignatura de matemáticas no sea percibida con resistencia como una carga académica, sino como una real materia del alta envergadura formativa e indispensable para el desarrollo de la sociedad del conocimiento, sobrepasando los límites de lo ya creado y asumiendo nuevos retos de estrategias didácticas digitales.

Este marco teórico proporciona una comprensión sólida de cómo estos conceptos clave se interrelacionan y son fundamentales para el desarrollo de un pensamiento matemático profundo y aplicado en diversas áreas del conocimiento. Igualmente resalta la importancia de implementar un EVA para la enseñanza de la matemática, siendo una estrategia poderosa para mejorar las competencias en pensamiento numérico de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más profundo y accesible.

### CAPÍTULO III

En el presente capítulo se define el enfoque y tipo de investigación, se describe el diseño de intervención explicando cada una de sus fases y se cierra con la definición las técnicas y los instrumentos seleccionados y diseñados para la toma de información relevante para lograr realizar el diseño del EVA, apropiado para que los estudiantes de noveno grado del colegio Froilán Farías desarrollen competencias de pensamiento numérico, específicamente en lo que tiene que ver con manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmación.

#### **3.1 Metodología: Enfoque y Tipo de Investigación**

El enfoque de la investigación es de carácter cualitativo y el tipo es el de la investigación-acción.

La investigación- acción es particularmente adecuada cuando se busca entender y mejorar prácticas educativas en contextos específicos, como es el caso de los estudiantes de la I.E. Froilán Farías. Permite a los investigadores involucrarse directamente en el proceso educativo, observando, implementando cambios y de ser necesario evaluando su impacto en tiempo real.

Creswell (2013) describe cómo el enfoque cualitativo se basa en la interpretación de las experiencias y significados que los individuos atribuyen a su realidad. Creswell argumenta que este enfoque es ideal para explorar fenómenos desde una perspectiva interna, permitiendo una inmersión detallada en el contexto de estudio y proporcionando una comprensión rica y matizada de los datos (Creswell, 2013).

Denzin y Lincoln (2018) proporcionan una visión integral del enfoque cualitativo en su manual, destacando su énfasis en la subjetividad y la interpretación. Según ellos, el enfoque cualitativo busca entender los fenómenos en sus contextos

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

naturales, lo que permite a los investigadores interpretar los significados atribuidos por los participantes a sus experiencias (Denzin & Lincoln, 2018).

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988) en "*The Action Research Planner*" describen la investigación-acción como un proceso cíclico de planificación, acción, observación y reflexión, diseñado para mejorar prácticas educativas. Este enfoque es especialmente relevante para la presente investigación, ya que no solo investigan un problema, sino que también se busca diseñar una solución efectiva para que en su momento sea implementada.

Elliott, J. (1991) en "Action Research for Educational Change" señala que la investigación-acción empodera a los participantes, permitiéndoles reflexionar y actuar sobre su propia práctica. Esta perspectiva es esencial para justificar la participación activa de estudiantes y docentes en la presente investigación.

El paradigma de la investigación es interpretativo. Este paradigma se centra en comprender y explorar las experiencias humanas desde la perspectiva de los propios participantes, valorando la subjetividad y el contexto. Es adecuado para investigaciones que buscan profundizar en la comprensión de fenómenos educativos complejos en situaciones específicas, como el diseño de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para mejorar el pensamiento numérico en estudiantes.

Autores como Lincoln y Guba (1985) han resaltado la importancia de este paradigma en investigaciones donde se busca explorar realidades complejas y multifacéticas. Según ellos, la interpretación y la subjetividad son fundamentales para captar la riqueza del fenómeno estudiado, lo cual es esencial cuando se aborda la educación y el aprendizaje. Además, Schwandt (1994) argumenta que el enfoque interpretativo permite al investigador estar inmerso en el contexto estudiado,

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

interactuando con los participantes para obtener una comprensión más profunda y contextualizada.

### 3.2 Diseño de intervención

El desarrollo de la investigación se ha estructurado en diversas fases, lo cual es esencial en la metodología de investigación-acción. Este enfoque se caracteriza por ser una forma de indagación colectiva e introspectiva, llevada a cabo por los participantes en contextos reales con el propósito de mejorar tanto la racionalidad como la equidad en sus prácticas educativas, así como para profundizar en la comprensión de dichas prácticas y los contextos en los que se llevan a cabo.

Teóricamente el diseño de intervención sólo tendrá en cuenta dos fases las cuales son el diagnóstico y planificación y diseño, quedando pendiente la fase de implementación y de evaluación. En este sentido respecto a la fase de diagnóstico Kurt Lewin (1946): Su enfoque en el diagnóstico como el primer paso en el proceso de cambio organizacional. También John Elliott (1991): La importancia de la reflexión inicial para comprender el contexto educativo antes de intervenir.

Respecto a la fase de planificación, David Kolb (1984): Su teoría del aprendizaje experiencial destaca la importancia de planificar actividades que promuevan el aprendizaje activo y reflexivo. De igual manera Lev Vygotsky (1978): Su concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) puede guiar la planificación de actividades que desafíen a los estudiantes justo en el nivel adecuado para promover el aprendizaje.

Para la presente investigación se consideraron cinco fases. En la fase inicial, se consideró la variable de estudio y se identificó la muestra a investigar. Se informó al rector de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías sobre el procedimiento, el tiempo de ejecución, las ventajas y los beneficios que la

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

investigación conllevaría. Además, se llevó a cabo una sensibilización preliminar con los estudiantes, con el objetivo de hacerles conocer las metas de la investigación, buscando así su aprobación para una participación voluntaria. Durante este proceso, también se exploró su percepción sobre el tema de estudio, evaluando su relevancia y la utilidad del proyecto de investigación. En esta etapa, se identificaron el problema a tratar, la población objetivo, se realizó una revisión del estado del arte y se definieron los objetivos a alcanzar.

Seguidamente en la segunda fase, se avanzó en el marco teórico, se revisaron algunos conceptos y teorías vistas en algunas materias de la maestría tales como: revisión sobre la arquitectura digital para un EVA, diseño web, revisión de los LMS disponibles, selección de Moodle, revisión del diseño instruccional para un EVA.

En una tercera fase, se revisó y seleccionó el diseño metodológico, seleccionando un enfoque cualitativo, el paradigma interpretativo correspondiente al tipo de investigación acción, dando paso a revisar las técnicas a utilizar en el proceso de recolección de información y al diseño de los instrumentos correspondientes.

En una cuarta fase, se aplicaron los instrumentos: encuestas, test de conocimientos y entrevistas, se presentaron los resultados y analizó la información dando paso a la fase final.

En la quinta fase, fase final en la presente investigación, se determinó el diseño final de la web, realizando los ajustes pertinentes, de igual manera se determinan los cursos a montar en Moodle y se hacen algunas pruebas técnicas para probar el funcionamiento del prototipo. Se termina el diseño del EVA.

### ***3.2.1 Población***

La población para este trabajo de investigación son 85 estudiantes cursantes noveno, debidamente matriculados y registrados en el Sistema de Matrícula

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Estudiantil en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías entre las edades de 12 a 17 años, sus acudientes serán identificados como las familias de los estudiantes y finalmente harán parte de la población los docentes del área de matemáticas de la institución.

Se ha determinado la muestra igual a la población ya que es no es muy grande y se quiere evidenciar las dificultades en el desarrollo de competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos, acorde con el alcance definido por los estándares básicos de competencias en matemáticas tales como el manejo de signos, la potenciación, la radicación y logaritmación; procesos fundamentales para avanzar en los temas propios del área.

### **3.3 Método e Instrumento**

Para Sampieri (2014) son muchos los instrumentos de recolección de datos, pero el principal instrumento es el investigador mismo, es quien, mediante diversos métodos o técnicas recoge los datos a partir de observaciones, encuestas, entrevistas, documentos, conduce sesiones, etc. Se convierte en el principal medio de obtención de la información, el reto del investigador consiste en introducirse en el ambiente de una forma tal que pueda extraer los datos de su interés, siendo estos veraces y confiables.

La información de primera mano en este proyecto son las encuestas y los test de conocimientos aplicados a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, así mismo las entrevistas realizadas a los docentes de matemáticas frente a rendimiento académico, definición de temas a fortalecer con el EVA y la estrategia didáctica que mejore los procesos de aprendizaje de los estudiantes de noveno grado del Colegio Froilán Farías. En cuanto a las fuentes

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

de información secundaria tenemos: Soporte bibliográfico, estadístico y documentación institucional.

A continuación, se encuentran descritas las técnicas utilizadas en pro de lograr los objetivos trazados de la investigación, en cuanto a los instrumentos, estos se detallan en los anexos.

### ***3.3.1 Encuesta Estructurada De Campo***

Tiene como función primordial la estandarización del proceso de la recogida de datos por medio de un instrumento que es el cuestionario. Las preguntas deben estar previamente diseñadas en función de las dimensiones que se pretenden estudiar. (Monje, 2011).

Se diseñó y aplico una encuesta estructurada de factores sicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas, con el objetivo de identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías con la asignatura de matemáticas desde una perspectiva sicosocial.

Como ya se mencionó para la selección de la muestra, se determinó que se investigarán los estudiantes de grado noveno, en edades comprendidas entre los 12 a 17 años de edad, actualmente matriculados y activos según el Sistema de Matrícula Estudiantil (SIMAT) pertenecientes a la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías.

### ***3.3.2 Test de conocimientos***

Se diseñó y aplicó un test de conocimientos para evaluar los estudiantes de grado noveno del Colegio Froilán Farías respecto a ejercicios relacionados con competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos, con el propósito de

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

corroborar si los temas son pertinentes y necesitan fortalecimiento mediante el EVA que se va diseñar.

Es importante resaltar la definición de observación participante que dice que todos los fenómenos y sucesos que ocurren en un lugar o escenario son objeto de observación. Precisamente, “observar es un proceso que requiere atención voluntaria, selectiva, inteligente, orientado por un proceso terminal u organizador” (Santos, 1993, p.12).

Durante la administración de la encuesta sobre factores psicosociales y los tests de conocimientos dirigido a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías, se implementará la observación participante. Este enfoque es esencial porque el acompañamiento a esta población seleccionada para la intervención es crucial. Es en un contexto participativo y constructivo donde se pueden observar comportamientos, actitudes y respuestas espontáneas, que reflejan de manera más auténtica la realidad que estos estudiantes experimentan y perciben.

### ***3.3.3 Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas***

Se realiza una entrevista a los cuatro docentes de matemáticas del Froilán Farías, con el propósito de obtener la información de primera mano desde el punto de vista de estos actores directos del proceso de formación de los estudiantes de noveno.

Objetivos:

1. Identificar aspectos relevantes del rendimiento de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, frente a los temas de manejo de signos, potenciación, radicación, logaritmación.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

2. Corroborar y definir temas claves a fortalecer en el área de matemáticas dentro del plan de estudios de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías.

3. Reconocer las causas de las falencias académicas en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías.

4. Proponer una estrategia didáctico-digital, que afiance los procesos de aprendizaje del área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías.

### 3.4 Cronograma

Año 2023-1							
FASES	MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1. Planeación							
Determinación del problema	1						
Identificación de la población objetivo	1						
Recopilación del estado del arte	2						
Definir objetivos	2						

Año 2023-2							
FASES	MESES	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2. Análisis y marco teórico	4						
Revisión de teorías sobre los EVA	1						
Revisión sobre arquitectura didáctica digital	1						
Revisión sobre diseño web	1						
Revisión sobre LMS	1						
Revisión diseño instruccional	1						
3. Diseño metodológico	3						
Revisión de conceptos y selección del enfoque	1						
Revisión de conceptos y selección del paradigma	1						
Revisión y selección de técnica e instrumentos	2						

Año 2023-1		Año 2024-1					
FASES	MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
4. Trabajo de campo							

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Aplicación de encuestas	1						
Aplicación de test de conocimientos	1						
Aplicación de entrevistas	1						
Presentación de resultados	2						
Análisis de resultados	1						
5. Análisis de la información y diseño de EVA	4						
Revisión de los análisis de resultados	1						
Revisión de diseño web y ajustes pertinentes	1						
Revisión y montaje de cursos en Moodle	1						
Pruebas técnicas del EVA	1						

## CAPÍTULO IV

En este capítulo se presenta los resultados de la aplicación de los instrumentos seleccionados, inicialmente de la aplicación de la encuesta estructurada de campo con la cual se pretende la identificación específica de características más importantes de los entornos familiar, económico y escolar de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías. En la sección de anexos, se presenta mediante tablas y gráficas estadísticas los resultados de la aplicación de los respectivos instrumentos.

Posteriormente, se presentan los resultados del test de comprobación de competencias y conocimientos en el área de matemáticas, aplicado a los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, con el fin de determinar los temas y/o cursos que se deben poner en el EVA.

Luego se evidencian los principales hallazgos en las entrevistas aplicadas a los docentes del área de matemáticas del colegio Froilan Farías.

Por último, se elabora el análisis de resultados correlacionados con los objetivos de esta investigación y sus principales fundamentos teóricos.

### **4.1 Resultados**

#### ***4.1.1 Encuesta Aplicada a Estudiantes***

Previo a la aplicación de la encuesta Factores psicosociales, se ha hecho firmar un consentimiento informado a cada una de las familias de los 85 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, en el cual el acudiente de cada estudiante autoriza que el estudiante llene la encuesta mediante la que se identificarán aquellos factores psicosociales que pueden llegar a incidir en forma considerable la pérdida de interés en los temas académicos en su proceso de formación básica media.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

El martes 7 del mes de mayo del año 2024, se aplicó la encuesta estructurada de campo a 78 de 85 estudiantes convocados, presentándose ausentismo por causas como virosis o malestar general en algunos estudiantes del grado noveno de la institución educativa, de esta manera se logró obtener los resultados, los cuales para no hacer extenso este capítulo, se describen detalladamente mediante tablas y gráficos en los anexos de la presente investigación.

Sin embargo, a continuación, se presenta de manera sintetizada los resultados obtenidos.

Según los criterios establecidos para la evaluación de la encuesta aplicada, al evaluar la afinidad que sienten los estudiantes por la asignatura de matemáticas, se logra evidenciar que:

El 73% de la población evaluada, equivalente a 57 estudiantes aseguran que sienten gusto por asistir a la clase de matemáticas; el 85% (66 estudiantes) identifican que la manera en la que son explicados los temas del área, es clara; el 67% de los estudiantes evaluados (52), refieren hacer uso de las matemáticas en su vida cotidiana, el 23% (18 estudiantes) aseguran que hacen uso de ellas algunas veces y 10% (8 estudiantes) afirman que casi nunca las usan.

Por otro lado, también se obtiene el resultado que el 74% de los estudiantes encuestados (58) se ha sentido frustrados por no entender un tema del área de matemáticas, lo que puede entenderse, en ocasiones, y sólo para algunos, un riesgo de afrontar la materia con algunas resistencias.

Los estudiantes encuestados refieren que para la casa llevan pocas tareas de matemáticas para realizar, consideran que no son tareas difíciles de realizar y que, al momento de las evaluaciones, al menos el 66% (54 estudiantes) las aprueban

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

satisfactoriamente, a pesar de que cerca del 69% de los estudiantes realizan tareas sin ayuda de otras personas.

Al preguntar por la didáctica que actualmente es empleada por su docente de matemáticas, ésta recibe una aprobación del 93% (72 estudiantes) y, al preguntar por la posibilidad de usar herramientas tecnológicas para el afianzamiento de saberes adquiridos en el aula de clase, se acoge de forma positiva la estrategia por el 70% de la población encuestada (55 estudiantes), el 21% (16 estudiantes) aseguran que ocasionalmente harían uso de ellas, mientras que el 9% equivalente a 7 estudiantes, aseguran que definitivamente no harían uso de mencionadas herramientas.

En conclusión, podemos decir que las didácticas en clases son aprobadas por los estudiantes, sin embargo, se necesita reforzar el proceso de aprendizaje, e innovar mediante la tecnología actual, diseñando un EVA que permita a los estudiantes tener la información organizada disponible las 24 horas de los 7 días de la semana, dando la posibilidad de estudiar de una manera más autónoma en cuanto a manejo del tiempo, sin la necesidad de requerir ayuda de los padres en conocimientos específicos.

### ***4.1.2 Test De Conocimientos Básicos En Matemáticas Para Estudiantes Del Grado Noveno***

Con la finalidad de evaluar los saberes que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías tienen afianzados en el área de matemáticas, se elabora un test de problemas con números reales, relacionados con el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, específicamente en los temas de: manejo de signos, potenciación, notación científica y radicación. Cabe aclarar que esta vez el alcance la actividad tuvo una participación de 82 estudiantes, de los 85 convocados, puesto que por temas de ausentismo no se presentaron en la institución el día que se ha realizado la aplicación del test.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

El manejo de signos es sumamente importante para poder realizar operaciones con números reales, ya que, si no se sabe cómo proceder, el resultado de las operaciones será erróneo.

Aplicado el test a los 82 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, se evalúa como primer tema el manejo de los signos con 4 preguntas, encontrando como resultado que: el 43% de la población, equivalente a 35 estudiantes, logran aprobar esta parte de la evaluación con logros básicos y el 21% (17 estudiantes) aprueba con la máxima nota de calificación. Obteniendo así, como resultado de aprobación un porcentaje de estudiantes equivalente al 63%, correspondiente a 52 estudiantes que evidencian logros este tema específico.

Se evidencia también falencias en el dominio del tema evaluado en al menos 30 estudiantes, equivalentes al 37% de la población evaluada, quienes no logran evidenciar el alcance de logros básicos en el dominio del manejo de signos.

De una manera sencilla, la potenciación trata de multiplicar un número por sí mismo un cierto número de veces. La potenciación es una operación fundamental en matemáticas y es uno de los temas importantes dentro del pensamiento numérico.

Aplicado el test a los 82 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, se evalúa como segundo tema ejercicios de potenciación con 8 preguntas, encontrando como resultado que: el 28% de la población, equivalente a 23 estudiantes, logran aprobar esta parte de la evaluación con logros mínimos, el 23% (19 estudiantes) aprueba de manera básica y sólo el 13% de los estudiantes evaluados (11) logran obtener la nota de calificación en este tema; nadie logra alcanzar la máxima nota. Obteniendo así, como resultado de aprobación

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

un porcentaje de estudiantes equivalente al 65%, correspondiente a 53 estudiantes que evidencian logros este tema específico.

Se evidencia también falencias en el dominio del tema evaluado en al menos 29 estudiantes, equivalentes al 35% de la población evaluada, quienes no logran evidenciar un adecuado dominio de ejercicios relacionados con operaciones de potenciación.

La radicación es la operación inversa a la potenciación, se refiere al proceso de encontrar la raíz de un número. Por ejemplo, la raíz cuadrada de 9 es 3, porque  $3 \times 3 = 9$ .

La radicación es otra operación clave dentro del pensamiento numérico, fundamental para el desarrollo de competencias matemáticas. Aplicado el test a los 82 estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, se evalúa como cuarto y último tema la radicación, con 7 preguntas, encontrando como resultado que: tan sólo el 32% de la población, equivalente a 26 estudiantes, logran aprobar esta parte de la evaluación de la siguiente manera: con logros mínimos, el 13% (11 estudiantes) aprueba de manera básica; el 17% (14 estudiantes) logran una mejor calificación y nada más uno de ellos equivalente al 1% de los estudiantes evaluados, logra la máxima nota de calificación, en el tema de la radicación.

Se evidencia también grandes falencias en el dominio del tema evaluado en al menos 56 estudiantes, equivalentes al 68% de la población evaluada, quienes no logran evidenciar un adecuado dominio de ejercicios relacionados con operaciones de radicación. Situación que lleva a la conclusión que el tema con mayor falencia y que requiere mayor refuerzo es la radicación.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Se concluye que se deben incluir los temas de manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmicación dentro del diseño del EVA, con el propósito de reforzar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, para construir bases sólidas y por supuesto lograr que estos muchachos mejoren sus resultados en unas pruebas PISA y Saber 11.

### ***4.1.3 Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas***

Se ha realizado una entrevista a los docentes que imparten la asignatura de matemáticas en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, con el fin de identificar aspectos relevantes del rendimiento académico en esta área del conocimiento de los estudiantes del grado noveno de la institución, corroborar y definir temas claves para fortalecer los saberes del área, identificar algunas falencias desde el rol de docentes y proponer estrategias didáctico-digitales que ayuden al afianzamiento de los aprendizajes significativos del área de matemáticas.

Los docentes relacionan como perciben el proceso de aprendizaje por grado, indicando que de sexto a noveno el rendimiento es regular, solamente en décimo y once se ve un rendimiento bueno.

Durante la interacción con los docentes entrevistados, refieren que los estudiantes sólo “aprenden de momento” y que sólo estudian los temas que corresponden para obtener una nota de aprobación en el área, más estos aprendizajes no son significativos y con el tiempo, año tras año, se deben retomar para avanzar en el plan de estudios de cada grado; situación que dificulta el proceso pues retrasa los cronogramas de trabajo establecidos por la institución.

En cuanto a los temas consultados: manejo de signos, fracciones, potenciación y radicación, los docentes coinciden que el rendimiento de los estudiantes es regular y uno de ellos dice que el manejo de signos es deficiente.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Y no sólo se presentan dificultades en estos temas, también indican serias falencias en temas como ecuaciones que implican despejar variables, tablas de multiplicar, pensamiento lógico y formulación de problemas, sin embargo, para la presente investigación limitamos el alcance solo a los temas de manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmación, base fundamental para entender otros temas.

Al indagar por las causas que hacen que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, no tengan las competencias debidamente desarrolladas para realizar operaciones acordes al plan de estudios para el grado en el área de matemáticas, los docentes refieren haber deficiencias en las bases teóricas, la existencia de un sistema educativo mediocre, mal uso de la tecnología con evidente distracción del uso de dispositivos móviles, falta de acompañamiento de los padres de familia y en lo que más enfatizan es en la inminente desmotivación y falta de interés por parte de los estudiantes o “pereza” frente al área.

Se les dio a los docentes cuatro posibles causas que dificultan el aprendizaje significativo en los estudiantes, de las cuales la indisciplina obtuvo mayor valoración por parte de los docentes, un sistema educativo demasiado flexible que no permite mayor exigencia a los estudiantes, falta de interés y motivación y, falta de material didáctico.

Cuando se pregunta por la formación que cada uno tiene como docente en lo que respecta al uso de herramientas didáctico-tecnológicas, se encuentra que hay formación especializada en informática y telemática para la docencia, realización de cursos en manejo de las TIC y manejos empíricos con poca información técnica.

También se les ha preguntado a los docentes si consideran importante el uso de herramientas didáctico-tecnológicas para afianzar los procesos de aprendizaje de los estudiantes, a lo que ha respondido que es “muy importante” ya que sirven como

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

apoyo, es lo que ahora exige el medio, porque brinda facilidad a los estudiantes para que asimilen contenidos desde diferentes perspectivas, evitan el desgaste de los docentes mismos, porque los estudiantes demuestran afinidad con la tecnología y porque las expectativas que no se llenan con las clases presenciales, se pueden fortalecer con las herramientas didácticas tecnológicas.

Los docentes refieren usar herramientas didácticas como: calculadoras, celulares, videobeam, computadores, internet, libros magnéticos; sin embargo, uno de los docentes encuestados refiere no tener disponibilidad de recursos como el videobeam y televisor. También sugieren que les gustaría hacer uso de plataformas, programas y aplicativos creados con fines educativos a fin de afianzar los temas del área de matemáticas y tableros inteligentes.

Por último se les ha preguntado por estrategias didáctico-digitales que consideran pueden tener un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, a lo que han sugerido entonces: hacer uso del proyecto Descartes por medio del uso de la red educativa digital que permite su implementación, tener acceso a computadores suficientes para que cada estudiante pueda realizar actividades y talleres digitales, realizar talleres evaluativos por medio de plataformas digitales, nuevamente aparece la propuesta de usar tableros inteligentes para descomponer figuras, trabajos en clase mediante plataformas que permitan a su vez ser evaluadas las temáticas, implementar evaluaciones orales para potenciar el cálculo mental.

También han sugerido la creación de una página web didáctica y con disponibilidad de equipos y red de internet que permita el acceso y el uso desde la misma institución, ya que en casa algunos recursos son limitados.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Se concluye que el diseño del EVA es muy importante, pero, sobre todo urgente.

### **4.2 Análisis de resultados**

De la encuesta Factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas, que se presenta como una herramienta diagnóstica que transversaliza el objeto de la investigación realizada se evidencia que según los criterios establecidos para la evaluación de la encuesta aplicada, en el entorno familiar, durante el tiempo libre que tienen en casa refieren no dedicar tiempo para repasar conceptos aprendidos en clase durante la jornada académica, lo cual es un punto crítico que se quiere solventar mediante el diseño de un EVA atractivo y disponible las 24 horas del día 7 días a la semana.

De igual manera el EVA, siendo una herramienta didáctica digital disponible todo el tiempo será un gran compañero para los estudiantes, ya que estos refieren no ser ayudados por sus familias en casa para hacer tareas.

Aunque los estudiantes refieren que la metodología usada por los docentes para enseñar diferentes temas y conceptos es fácil de entender, el docente solo explica una vez en la clase y lo hace nuevamente si hay dudas, sin embargo, el estudiante que aprenda a otro ritmo podrá hacerlo en casa o desde cualquier lugar, simplemente teniendo internet y un dispositivo para abrir el EVA, destinando el tiempo que el considere necesario para aclarar dudas y poner en práctica sus conocimientos, haciendo que el proceso de enseñanza sea más inclusivo.

En cuanto a los recursos económicos de las familias de los estudiantes, estos son escasos y esta situación puede limitar la disposición de un computador para hacer uso de herramientas digitales para el aprendizaje, ya que puede ser no tenido en cuenta como prioridad, ya que las obligaciones económicas básicas del hogar deben

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

ser solucionadas previo a cualquier inversión extra. Sin embargo, solo 8 personas manifestaron nunca tener internet en casa y si los demás dicen tener, así sea ocasionalmente internet en casa es porque mínimamente tienen un celular inteligente, donde los estudiantes pueden desarrollar sus actividades en el EVA.

Al evaluar la afinidad que sienten los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías por la asignatura de matemáticas, se logra evidenciar que los estudiantes aseguran sentir gusto por asistir a la clase de matemáticas; que la manera en la que son explicados los temas del área, es clara y que hacer uso de las matemáticas en su vida cotidiana es común. Esto pone de manifiesto una oportunidad de que esta afinidad por la materia se refuerce mediante un EVA, de tal manera que puedan dedicar el tiempo pertinente en casa para lograr las competencias requeridas, en este caso las relacionadas con pensamiento numérico,

Al indagar por la didáctica actualmente empleada su docente de matemáticas, ésta recibe una alta y considerable aprobación y, al preguntar por la posibilidad de usar herramientas tecnológicas para el afianzamiento de saberes adquiridos en el aula de clase, se acoge de forma positiva la estrategia digital que se propone asegurando que harían uso adecuado del material didáctico digital.

De esta manera se le da entonces cumplimiento al alcance de dos de los objetivos propuestos para la presente investigación: el primero, describir las condiciones sociodemográficas y socioeconómicas, de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías y, posteriormente, al objetivos que se basa en la identificación de la afinidad que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, tienen con la asignatura de matemáticas.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Luego de conocer la afinidad que tienen los estudiantes con la asignatura de matemáticas, se ha aplicado un test de conocimientos básicos en matemáticas para estudiantes del grado noveno, en el que se pone a prueba la solución de ejercicios/problemas de manejo de signos, con las operaciones de potenciación, notación científica y radicación, relacionados con el pensamiento numérico y los sistemas numéricos.

Se evidencia que los estudiantes logran identificar de que trata cada una de las preguntas que compone el test de conocimientos, sin embargo, hay falencias muy notables en la resolución de los ejercicios/problemas propuestos, pues se evidencia confusión en los temas, desatención en el momento de ejecutar operaciones o realización de procedimientos equivocados.

De acuerdo con McIntosh (1992, citado en Obando & Vásquez, s.f.), el concepto de pensamiento numérico abarca la comprensión integral que un individuo posee acerca de los números y las operaciones matemáticas. Además, incluye la capacidad y la disposición para aplicar este conocimiento de manera adaptable, permitiendo la realización de juicios matemáticos y la formulación de estrategias efectivas en el manejo de números y operaciones.

Con base en lo anterior, se identifica en los resultados del test de conocimientos básicos en matemáticas para estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, que cada estudiante tiene una forma de aprender diferentes, y que así como se le da con facilidad resolver un tema, también le puede ser difícil otro; lo que hace que por un lado se cumpla con el objetivo planteado para esta investigación de identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno con el área de matemáticas y también, evaluar con claridad la resolución de problemas con números reales, conforme a los

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

estándares básicos de competencias en matemáticas dados por el Ministerio de Educación Nacional.

Y es que cuando se habla de identificar dificultades, sin lugar a dudas se debe indagar entre los docentes del área, para tener las versiones de ambos actores y así determinar de una manera más precisa acciones de mejora que convenga más, tanto para los estudiantes como para los docentes, ambos protagonistas en el proceso del aprendizaje.

Durante la interacción con los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, en la categoría de procedimientos, ellos refieren que los estudiantes sólo “aprenden de momento” y que sólo estudian los temas que corresponden para obtener una nota de aprobación en el área, más estos aprendizajes pierden importancia con el tiempo, pues año tras año, se debe retomar el repaso de conceptos básicos para avanzar en el plan de estudios de cada grado; situación que dificulta el proceso de aprendizaje, pues retrasa los cronogramas de trabajo establecidos por la institución. Lo que lleva a pensar en estrategias de enseñanza que perduren más en el tiempo, que cautiven de una mejor manera a los estudiantes, para que ellos mismos, les den a los temas académicos la importancia que necesitan.

Cuando se analiza la categoría de los conceptos, encontramos que aparecen diversas causas que hacen que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, no tengan las competencias debidamente desarrolladas para realizar operaciones acordes al plan de estudios para el grado en el área de matemáticas dado por el Ministerio de Educación Nacional; los docentes refieren encontrar deficiencias en las bases teóricas, la existencia de un sistema educativo mediocre, el uso inadecuado uso de la tecnología con evidente distracción

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

en la manipulación de dispositivos móviles, falta de acompañamiento de los padres de familia y en lo que más enfatizan es en la inminente desmotivación y falta de interés por parte de los estudiantes o, “pereza”, frente al área.

Ocasionalmente la indisciplina obtuvo mayor valoración por parte de los docentes, un sistema educativo demasiado flexible que no permite mayor exigencia a los estudiantes, falta de interés y motivación y, falta de material didáctico, hace que el proceso de aprendizaje significativo se dificulte para los estudiantes y el proceso de enseñanza se dificulte, en una relación directamente proporcional, para los docentes.

Teniendo en cuenta la actitud, hace que se indague por la formación que los docentes tienen frente, no sólo a su área de conocimiento específica, sino ante el reto permanente de la creación de estrategias llamativas y eficaces que cautiven a los estudiantes, y les mueva a interesarse por esta área del conocimiento, encontrando que hay reconocimiento de algunas ayudas didácticas que ayudan en el proceso de enseñar, pero que son de cortos momentos.

La didáctica digital y el empleo de herramientas tecnológicas representan un desafío crucial para los educadores de hoy en día. Este desafío está estrechamente vinculado con la investigación en pedagogías mediadas, ofreciendo beneficios significativos, como la innovación en la práctica docente a través del uso de entornos virtuales y recursos tecnológicos, lo que a su vez está transformando la educación presencial tradicional.

Las ventajas que el ciberespacio ofrece a los estudiantes son claras, desde el acceso a información interactiva en la web que amplía sus conocimientos en diversas áreas, hasta el material motivador proporcionado por un docente digital, que además facilita una evaluación formativa. Esto permite a los estudiantes desarrollar la

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

autonomía necesaria para construir su propio conocimiento y participar activamente en la creación de ambientes virtuales colaborativos.

En una entrevista realizada a los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías, se subrayó la importancia de promover en los estudiantes un aprendizaje autónomo. Este tipo de aprendizaje fomenta la innovación en la práctica docente a través de la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que también capacita a los docentes para adquirir nuevas competencias didácticas y fortalecer las ya existentes.

El proyecto educativo nacional reconoce la importancia de incorporar los avances tecnológicos en la educación. Esto se refleja en el sexto desafío del Plan Nacional Decenal de Educación (2016), que propone "impulsar el uso pertinente, pedagógico y generalizado de las nuevas y diversas tecnologías para apoyar la enseñanza, la construcción de conocimiento, el aprendizaje, la investigación y la innovación, fortaleciendo el desarrollo para la vida" (p. 51).

Dados los resultados obtenidos en este ejercicio de investigación, es muy importante considerar la implementación de la didáctica digital en el quehacer diario del docente pues incentiva el uso de herramientas tecnológicas que ayudan a fortalecer el acto pedagógico desde la percepción de la mejora continua de la práctica docente, el aprendizaje significativo de los estudiantes motivados por la autonomía en la construcción de saberes específicos y sin duda crear ambientes virtuales de aprendizaje propicios a las diversas áreas del conocimiento.

Asimismo, en este orden de ideas y como resultado final, se considera que la web se presenta como un instrumento que suministra al sistema educativo una ventaja mediada en entornos virtuales; en este sentido, Coll (2008) manifiesta: "la red es una herramienta para facilitar la comunicación entre el profesor y los estudiantes" (p.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

140). Por lo tanto, el docente proporciona los recursos tecnológicos, y los estudiantes aprovechan estos instrumentos para construir un aprendizaje significativo, desarrollando su autonomía en el conocimiento y creando conceptos propios en relación con cada tema específico.

### **4.3 Propuesta técnica**

El Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) nace como apoyo a las clases presenciales dadas a los estudiantes de grado noveno de la I. E. Técnico Industrial Froilán Farías, para fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas, específicamente el desarrollo de competencias de pensamiento numérico.

El diseño del EVA tiene las siguientes partes:

**4.3.1 *Presentación personal.*** Una presentación presencial de cada tema escogido, entre los cuales están: manejo de signos, la potenciación, la radicación y la logaritmicación, trabajo de la forma usual. Es importante aclarar que el manejo de signos siendo un tema muy básico y muy importante ha sido seleccionado debido a que en el test de conocimientos los resultados indican que el 37% de los estudiantes no logran el alcance de logros básicos en el manejo de signos. Se propone una alternativa que contempla la metodología de aula invertida, la cual propone que los estudiantes preparen los contenidos fuera de clase, buscando que las tareas en el aula sean más participativas.

**4.3.2 *Desarrollo de la temática apoyado en GeoGebra u otro software.*** La idea es mostrar el potencial de estos programas, por ejemplo, el caso de GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas libre que permite trabajar una amplia gama de temas del área en cuestión.

**4.3.3 *Trabajo en un sitio web (EVA).*** En este caso el sitio web ha sido identificado como Reformaté's, el cual se apoya de la plataforma Moodle con las bondades de un

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Learning Management System (LMS) o Sistema de Gestión de Aprendizaje, el cual instalado en un servidor web permite administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial de una institución, en este caso permitiría gestionar el desarrollo de temáticas tales como el manejo de signos, la potenciación, radicación y la logaritmicación en el Froilán Farías.

La propuesta ha considerado el objetivo general, en el cual se plantea Diseñar Entorno Virtual de Aprendizaje para los estudiantes del grado noveno de la institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, a fin de afianzar conocimientos adquiridos en clase y desarrollar competencias correspondientes al pensamiento numérico y los sistemas numéricos.

De igual manera se ha tenido en cuenta todo el proceso de investigación, en especial los resultados de aplicar los instrumentos y su análisis, información que ha llevado a realizar un diseño de una página web como herramienta que tendrán a disposición tanto docentes como estudiantes, los primeros para diseñar cursos innovadores en didáctica que refuercen los temas vistos en clases y los segundos para que dispongan de todo el material diseñado por sus docentes las 24 horas del día en cualquier dispositivo que puedan tener propio o prestado.

Finalmente he diseñado la página web denominada ReforMate's, marca o empresa que se dedicará a proporcionar herramientas educativas de alta calidad que fortalezcan los procesos de aprendizaje, fomenten la creatividad y promuevan un ambiente de enseñanza inclusivo y accesible para todos los docentes de matemáticas y principalmente para los estudiantes de grado noveno del Froilán Farías con el fin de prepararlos para un futuro lleno de oportunidades y desafíos, proyectando la posibilidad de ponerla a servicio de todo el mundo siendo esta opción muy fácil de

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

ejecutar, ya que la tecnología y la red de internet nos lo permite en un abrir y cerrar de ojos.

Es conveniente aclarar que el nombre ReforMate's es un dominio que está susceptible a cambios ya que puede estar registrado, por ello para poder ponerse en producción esta página, primero debe revisarse y de ser necesario modificarse para ser adquirido como un dominio que reúna los requisitos necesarios.

Antes de mostrar el resultado final del diseño: el Entorno Virtual de Aprendizaje, es conveniente indicar que los cursos han sido diseñados teniendo en cuenta la arquitectura didáctica digital dando como resultado el diseño didáctico para abordar la temática que se proyectó en el objetivo general de la presente investigación y que se corroboró mediante las fases recorridas del diseño de investigación.

### ***4.3.4 Nombre del curso con objetivos, contenido, metodología***

Los cuatro cursos planteados se han seleccionado teniendo en cuenta primero los estándares de competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos establecidos por el MEN, los cuales son:

1. Utilizo números reales en sus diferentes representaciones y en diversos contextos.
2. Resuelvo problemas y simplifico cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos.
3. Utilizo la notación científica para representar medidas de cantidades de diferentes magnitudes.
4. Identifico y utilizo la potenciación, la radicación y la logaritmación para representar situaciones matemáticas y no matemáticas y para resolver problemas.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

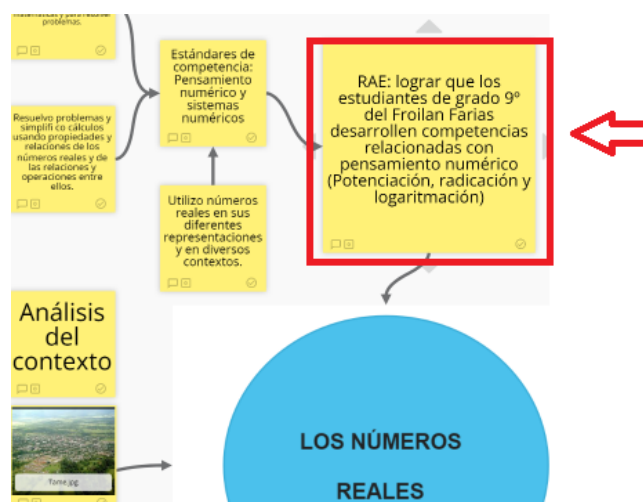
De estos estándares y teniendo en cuenta el test de conocimientos aplicado a los estudiantes de noveno del Colegio, se seleccionaron los temas a fortalecer, los cuales son: manejo de signos, potenciación, radicación y logaritmicación.

**4.3.4.1 Diseño Didáctico Digital.** A continuación, se presenta el diseño didáctico digital que tendrán los cursos de matemáticas para grado noveno de Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías, se debe resaltar que para lograr este resultado y proyectar un mejor impacto positivo en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, se tuvieron en cuenta cuatro momentos:

### 4.3.4.1.1 Diseño y Estructuración.

#### Figura 2

RAE

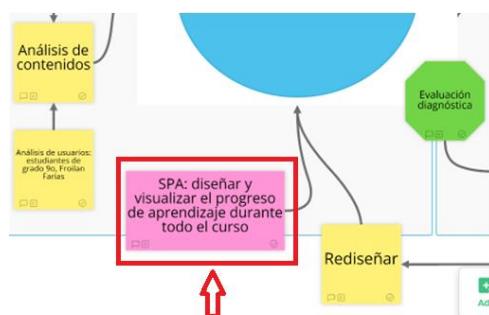


En el diseño de la estrategia didáctica digital y como se describe a través de las diferentes fases de la investigación, en este primer momento de diseño y estructuración se definió el Resultado de Aprendizaje Esperado, el Sistema de progreso de aprendizaje y la articulación de estrategias o herramientas didácticas como lo son los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA's y los Recursos Educativos Didácticos RED's.

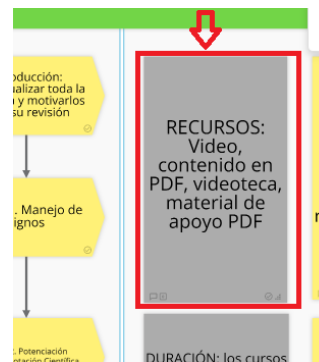
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Figura 3**

SPA

**Figura 4**

OVA's y RED's

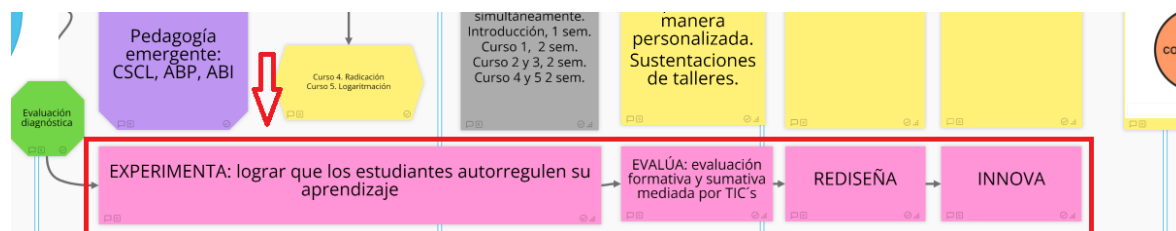


Es importante aclarar que los videos y el material en general deberá ser diseñado, editado y producido por nosotros mismos, esto con el objetivo de lograr ser muy específicos con la explicación de los temas.

#### 4.3.4.1.2 Realimentación y Activación del Aprendizaje Autorregulado

(SRL). En todo proceso de aprendizaje y más en el que utiliza medios digitales, se debe propender porque sean eficientes, eficaces y efectivos, para ello y siendo congruentes con los análisis de los resultados hechos en esta investigación, con el presente diseño debemos buscar que los estudiantes activen sus procesos de metacognición, especialmente lo que se refiere a la autorregulación del aprendizaje.

Para este propósito se han tenido en cuenta cuatro haberes de aprendizaje, la zona de Experimentación, la de Evaluación, la de Rediseña y la de Innovación, de tal manera que se procese la información y se convierta en conocimiento.

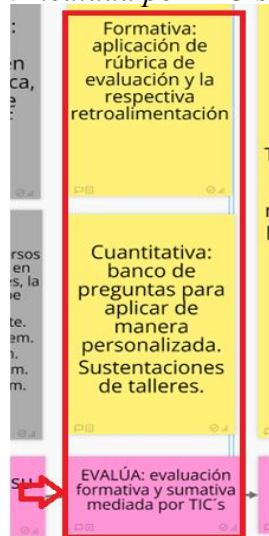
**Figura 5***Haberes de aprendizaje*

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**4.3.4.1.3 Digital Assessment (Valoración Digital del Aprendizaje).** Este momento hace referencia a la evaluación del aprendizaje mediada por TIC's, en este sentido es relevante evaluar los aspectos que orientan la didáctica digital: niveles de progreso y operacionalización, validación de pares, demostraciones y realimentación, y trabajo colaborativo, por ejemplo, se creó un foro dónde se establecerá el tema de discusión de turno, se discutirá y se construirá conocimiento. Se debe mencionar que estas didácticas digitales son apoyo de lo visto en clase y funciona también como aula invertida, ya que los estudiantes se pueden adelantar y aclarar dudas en las clases presenciales, indudablemente es una gran herramienta a la disposición de estudiantes y docentes las 24 horas.

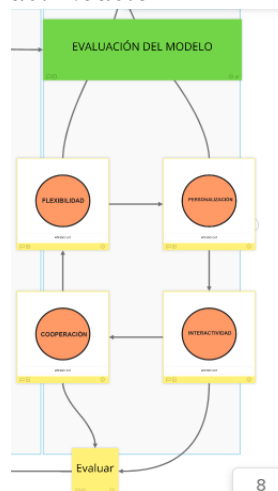
**Figura 6**

*Evaluación mediada por TIC's*



**Figura 7**

*Evaluación del modelo*



**4.3.4.1.4 Aseguramiento del Aprendizaje.** Se deben implementar mecanismos diseñados para asegurar la calidad del proceso. Desarrollo y niveles de progreso, integración de saberes y seguimiento constante. Se debe evaluar el modelo.

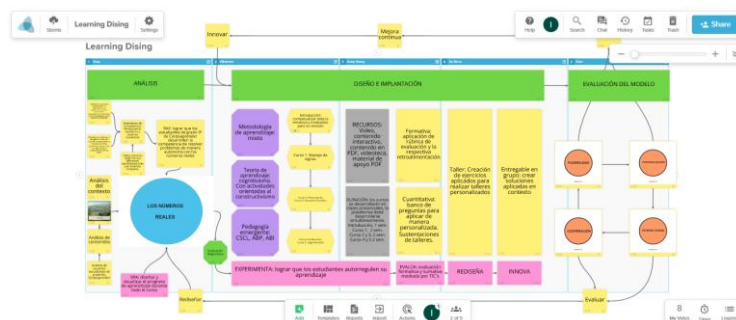
En la siguiente imagen se muestra todo el diseño para estos cursos de matemáticas para grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Farías Froilán Farías, al pie de esta se ha dispuesto el link para poder observar bien el modelo, pudiendo ampliarlo y verlo a detalle.

### Figura 8

*Diseño didáctico digital para los cursos de matemáticas online en ReforMate´s*



<https://stormboard.com/invite/1862995/hard6088>

#### 4.3.4.2 Diseño tecnológico

Como ya se mencionó se ha diseñado una página web principal denominada ReforMate's, en esta se tendrá la descripción de la marca como tal, la cual promociona educación para estudiantes de primaria y bachillerato, de esta página se redirige a la plataforma Moodle, LMS usado para impartir nuestros cursos.

Después de esta muy resumida introducción al diseño tecnológico, vamos a conocer la ya mencionada web ReforMate's. La página principal ha sido diseñada con un encabezado donde encontramos el logo, mensaje de bienvenida y el menú de navegación. Seguidamente de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha vemos la imagen inicial que representa un vaquero con nomenclatura matemática, la cual debemos resaltar ya que hace referencia a la cultura de donde nace esta web, región ganadera que quiere enriquecer los procesos de aprendizaje de sus niños llaneros. En seguida vemos la imagen de la página principal de la Marca.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Figura 9

Página principal de la marca ReforMate's

**Bienvenidos a ReforMate's** Inicio Nosotros Servicios Login Search Search

## Educación y capacitación

ReforMate's es líder en educación y capacitación. Nuestro compromiso es brindar una formación integral de alta calidad, adaptada a las necesidades de nuestros estudiantes en todos los niveles educativos.

Ofrecemos una variedad de servicios educativos, desde cursos para primaria, secundaria y media, hasta programas especializados en STEM y preparación para el PreICFES. Nuestro objetivo es impulsar el desarrollo académico y personal de cada estudiante.

"En ReforMate's, nos dedicamos a transformar la experiencia educativa de estudiantes de primaria, secundaria y educación media a través de didácticas digitales innovadoras y efectivas. Nuestra misión es proporcionar herramientas educativas de alta calidad que fortalezcan los procesos de aprendizaje, fomenten la creatividad y promuevan un ambiente de enseñanza inclusivo y accesible para todos los estudiantes, con el fin de prepararlos para un futuro lleno de oportunidades y desafíos.

Nuestro compromiso con la excelencia educativa se refleja en la creación de recursos digitales que no solo se adhieren a los estándares curriculares, sino que también inspiran la curiosidad, el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes. Creemos en la importancia de adaptar nuestras soluciones a las necesidades individuales de cada estudiante, reconociendo y respetando las diversas formas de aprendizaje.

© 2024 ReforMate's. Todos los derechos reservados.

En el menú de navegación encontramos “Nosotros”, página que hace referencia a la Misión, Visión y Principios corporativos, en la siguiente imagen podemos observar cómo ha sido diseñada.

Figura 10

Página Nosotros de la marca ReforMate's

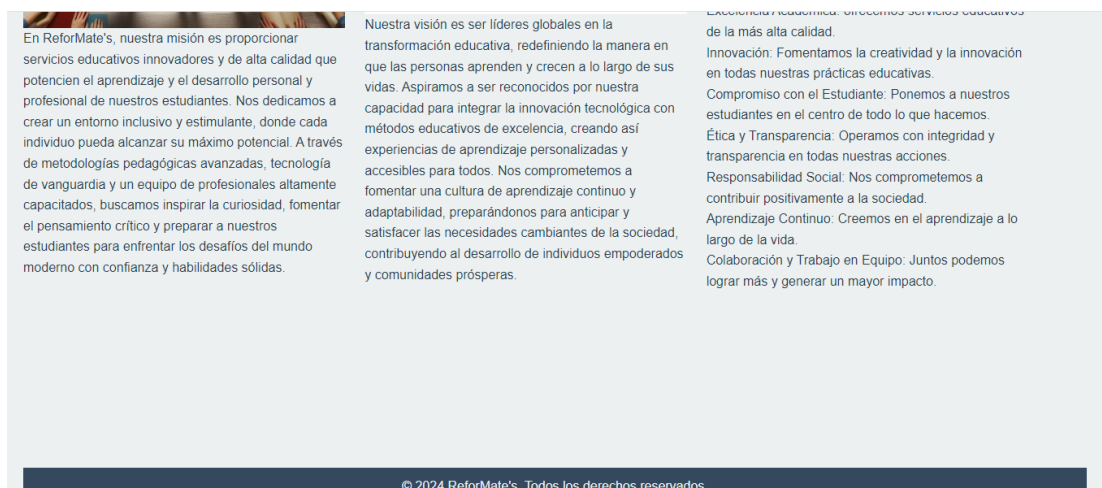
**Bienvenidos a ReforMate's** Inicio Nosotros Servicios Login Search Search

### Misión

### Visión

### Principios

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO



En ReforMate's, nuestra misión es proporcionar servicios educativos innovadores y de alta calidad que potencien el aprendizaje y el desarrollo personal y profesional de nuestros estudiantes. Nos dedicamos a crear un entorno inclusivo y estimulante, donde cada individuo pueda alcanzar su máximo potencial. A través de metodologías pedagógicas avanzadas, tecnología de vanguardia y un equipo de profesionales altamente capacitados, buscamos inspirar la curiosidad, fomentar el pensamiento crítico y preparar a nuestros estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno con confianza y habilidades sólidas.

Nuestra visión es ser líderes globales en la transformación educativa, redefiniendo la manera en que las personas aprenden y crecen a lo largo de sus vidas. Aspiramos a ser reconocidos por nuestra capacidad para integrar la innovación tecnológica con métodos educativos de excelencia, creando así experiencias de aprendizaje personalizadas y accesibles para todos. Nos comprometemos a fomentar una cultura de aprendizaje continuo y adaptabilidad, preparándonos para anticipar y satisfacer las necesidades cambiantes de la sociedad, contribuyendo al desarrollo de individuos empoderados y comunidades prósperas.

Excelencia Educativa: Ofrecemos servicios educativos de la más alta calidad.  
 Innovación: Fomentamos la creatividad y la innovación en todas nuestras prácticas educativas.  
 Compromiso con el Estudiante: Ponemos a nuestros estudiantes en el centro de todo lo que hacemos.  
 Ética y Transparencia: Operamos con integridad y transparencia en todas nuestras acciones.  
 Responsabilidad Social: Nos comprometemos a contribuir positivamente a la sociedad.  
 Aprendizaje Continuo: Creemos en el aprendizaje a lo largo de la vida.  
 Colaboración y Trabajo en Equipo: Juntos podemos lograr más y generar un mayor impacto.

© 2024 ReforMate's. Todos los derechos reservados.

En el menú principal también aparece la página de servicios, la cual hace referencia a los cursos que ofrecemos, inicialmente se han pensado tres: Cursos de matemáticas, Cursos STEAM y cursos PreICFES. El detalle lo podemos observar a continuación.

**Figura 11**

*Página Servicios de la marca ReforMate's*



Bienvenidos a ReforMate's

Inicio Nosotros Servicios Login Search

Cursos de matemáticas

Cursos STEAM

Cursos PreICFES

The image shows three distinct scenes: a cowboy teacher in a classroom with students on horses, a woman teaching children with a robot, and three young men celebrating with thumbs up.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Tenemos cursos para primaria, secundaria y educación media, ideales para que te fortalezcas, solo necesitas estar motivado y atento y lograrás hacer de la matemática tu mejor aliada.

[Mira como orientamos nuestros didácticas digitales Matemáticas para secundaria](#)

Lograrás entender como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y la matemática mezclados logran cosas maravillosas aplicadas al presente y el futuro de la humanidad

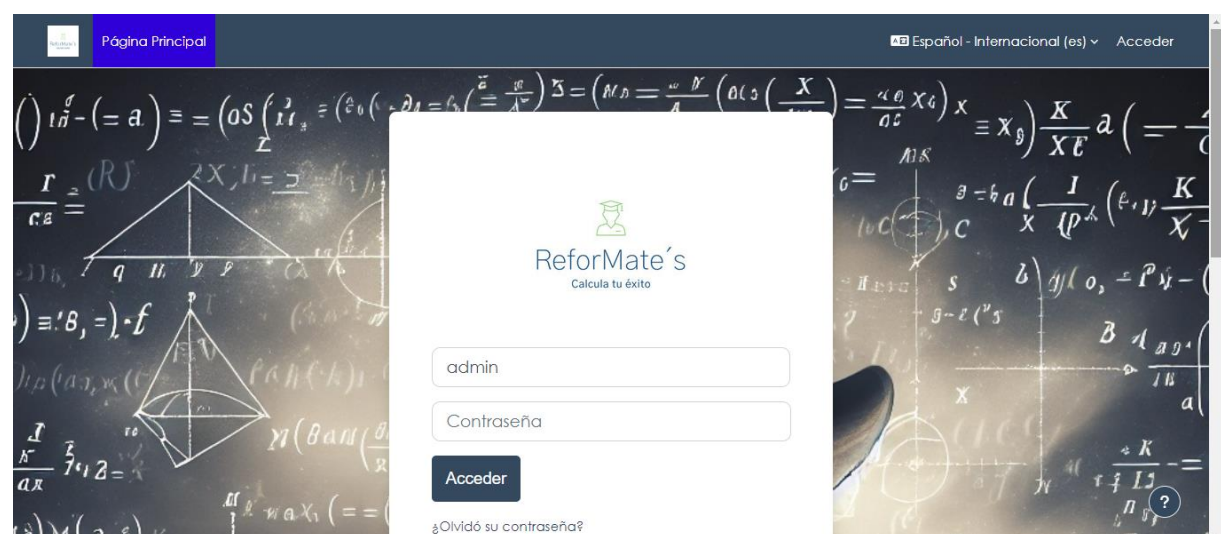
Tendrás un laboratorio para experimentar y lograr sentirte cómodo para obtener un buen puntaje en tus pruebas ICFES

© 2024 ReforMate's. Todos los derechos reservados.

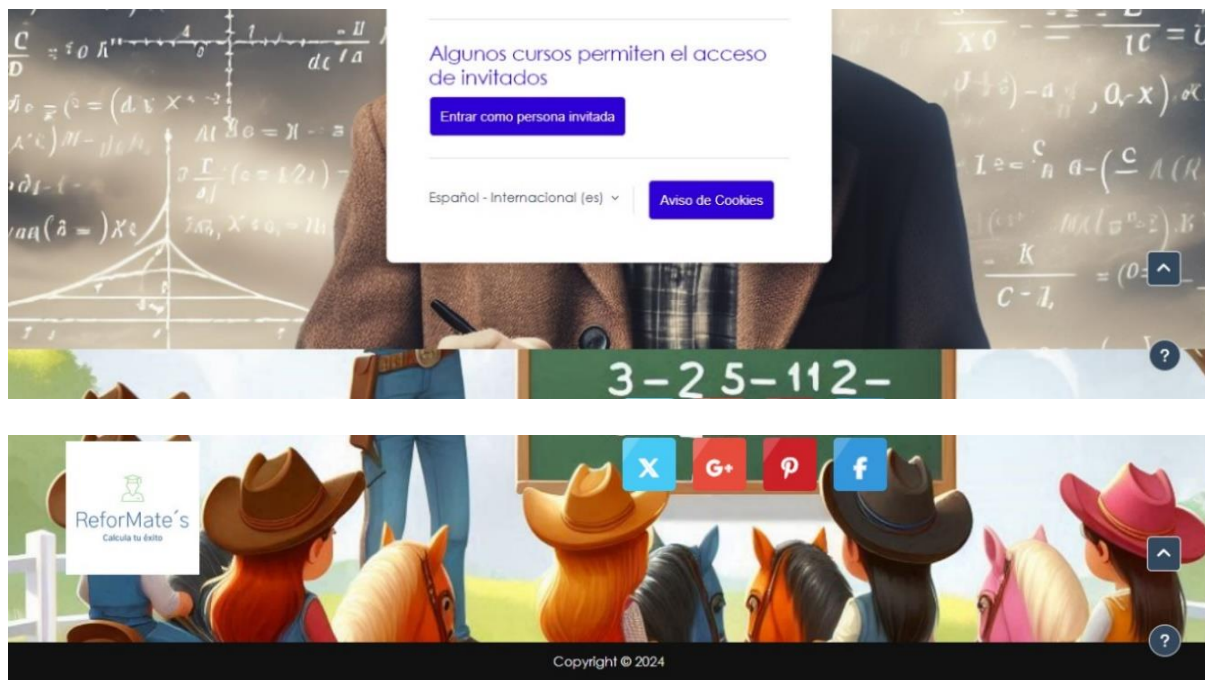
La opción de Login del menú de navegación dirige al acceso a la página de los cursos, la cual ha sido diseñada en el LMS "Learning Management System", que en español se traduce como "Sistema de Gestión del Aprendizaje" Moodle, una plataforma de código abierto y gratuita, siendo esta una plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizado. En la imagen siguiente observamos la página principal que, aunque está diseñada en Moodle, hace parte y está conectada a la página de la empresa educativa ReforMate's. La imagen siguiente es una captura de pantalla de esta página principal.

**Figura 12**

*Página principal de la plataforma Moodle donde estarán los cursos de ReforMate's*



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

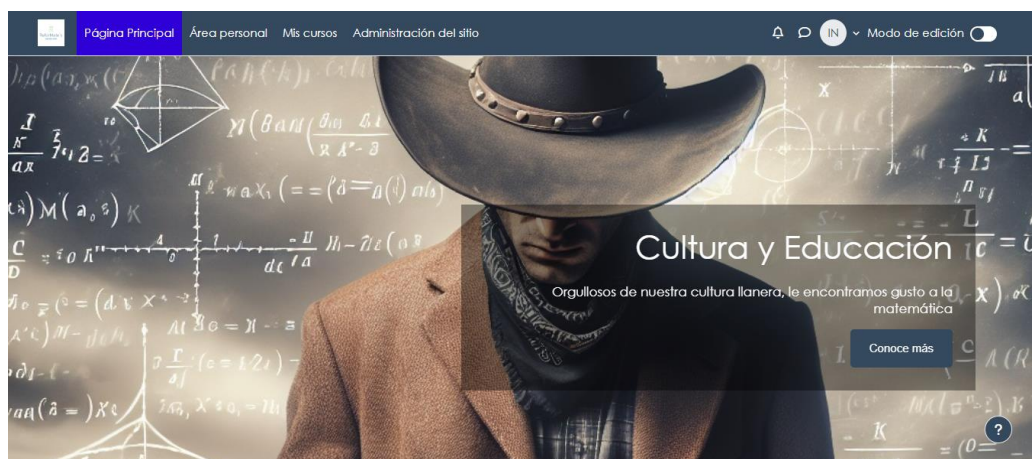


En esta página hay diferentes tipos de usuarios, para el caso de la descripción del presente trabajo de investigación voy a describir los casos del usuario Gestor y el del usuario Estudiante, para este caso en particular se creó el usuario: admin y su respectiva clave, como podemos mirar en la imagen anterior.


**4.3.4.1.1 Usuario Gestor.** Ingresados los datos nos logeamos y accedemos a la página principal en la plataforma Moodle, allí podemos navegar por la plataforma gracias al menú principal.

### Figura 13

*Página principal de ReforMate's en la plataforma Moodle, ya logeado el gestor*



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO



### Cursos disponibles

**Despeje de ecuaciones**

Para realizar operaciones con otros temas de un nivel más avanzado, en la matemática debemos saber despejar una variable de una ecuación

**Profesor:** Iván Jahir Niño Ortiz

**Radicación**

Es este curso veremos las propiedades de la radicación y como aplicarlas para simplificar y operar con radicales

**Profesor:** Iván Jahir Niño Ortiz

**Potenciación**



En este curso conocerás las propiedades de la potenciación y como aplicarlas

**Profesor:** Iván Jahir Niño Ortiz

**Matemática básica para pensamiento numérico**

En este curso adquieres las bases para tener un buen desempeño con las matemáticas, especialmente en lo que se refiere a pensamiento numérico, relacionado con las operaciones básicas con números reales.

**Profesor:** Iván Jahir Niño Ortiz

ReforMate's  
Calcula tu éxito

Copyright © 2024

Podemos acceder a un Área personal, Mis cursos y Administración del sitio, además tenemos un ícono de Alertas y Mensajes, también tenemos en la parte superior derecha un botón para activar el modo de edición para estructurar nuestros cursos con sus respectivas didácticas digitales.

En esta página principal también tenemos los Cursos disponibles y en el pie de la página tenemos íconos de las redes sociales de ReforMate's.

En la siguiente imagen en la parte superior izquierda con letras de color azul vemos la página correspondiente al Área personal.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Figura 14

*Página área personal del gestor de ReforMate's en la plataforma Moodle*

The screenshot displays the Moodle interface for a ReforMate's manager. At the top, the navigation bar includes 'Página Principal', 'Área personal' (highlighted with a red box and a red arrow), 'Mis cursos', and 'Administración del sitio'. The 'Área personal' section contains a 'Línea de tiempo' (Timeline) area with a search bar and a message: 'No hay actividades que requieran acciones'. Below this is a 'Calendario' (Calendar) section showing a calendar for June 2024. The calendar is a grid with days of the week (Lun, Mar, Mié, Jue, Vie, Sáb, Dom) and dates from 1 to 30. The date 11 is highlighted with a blue circle. At the bottom of the calendar, there is a link: 'Calendario completo • Importar o exportar calendarios'.

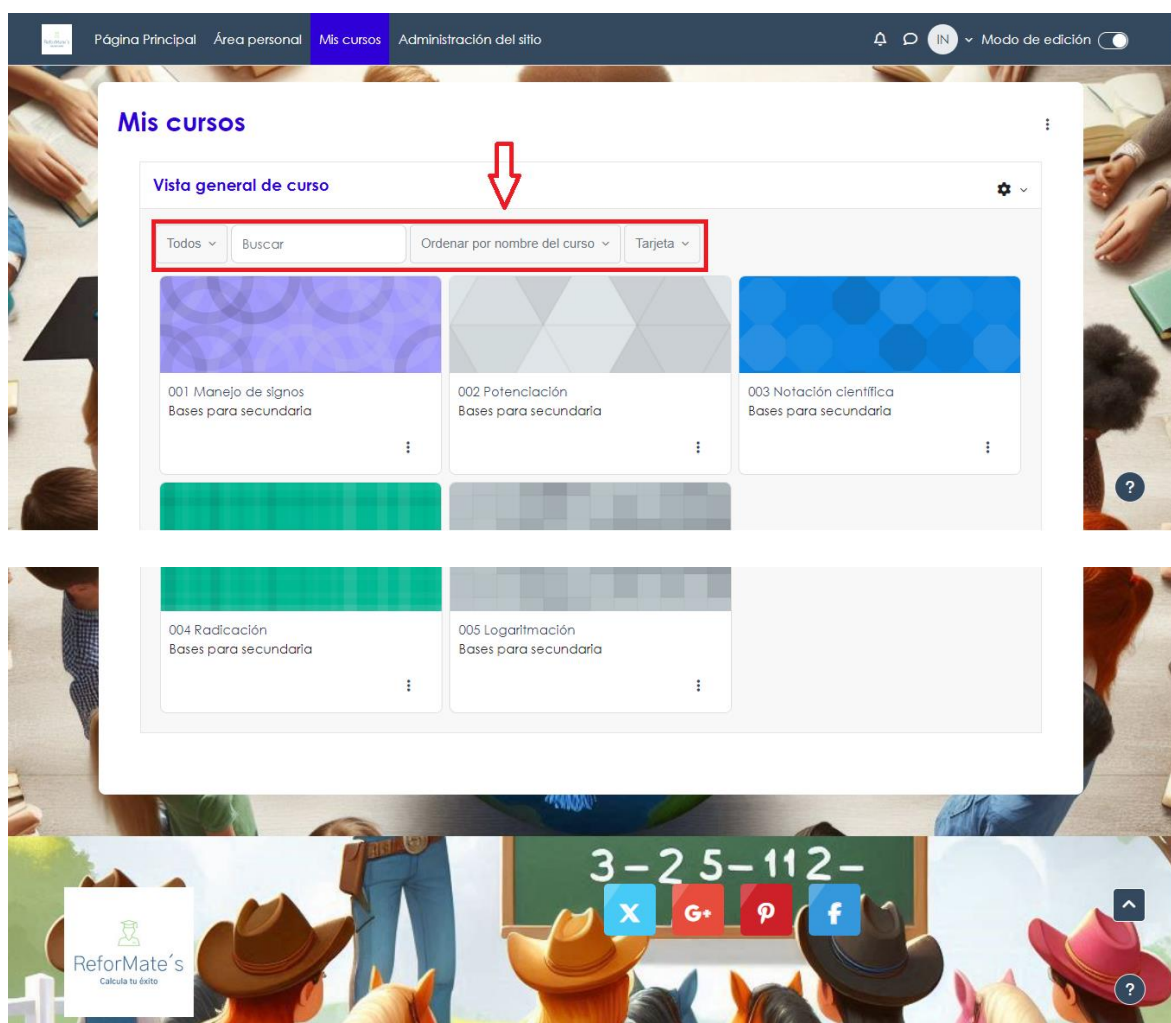
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

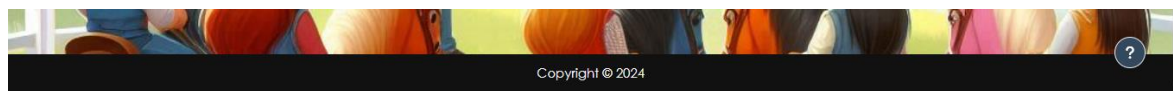


En el menú principal también tenemos la opción Mis cursos, el cual nos lleva a la página de los cursos, con algunas opciones de navegación como Buscar, Ordenar por nombre del curso, entre otros. Lo anterior lo podemos ver en la siguiente imagen.

**Figura 15**

*Página mis cursos del gestor de ReforMate's*





En esta página, en la parte superior derecha, donde están los tres puntos en forma vertical, si hacemos click podemos agregar el o los cursos que tengamos diseñados para ponerlos al servicio de los estudiantes. En la imagen se señala con la flecha roja.

### Figura 16

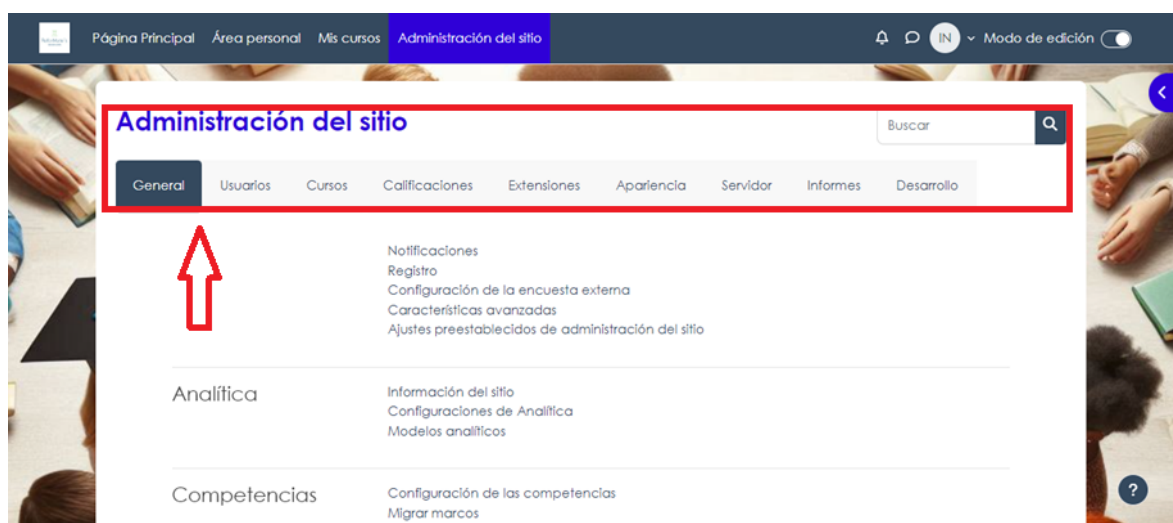
*Menú para editar cursos del Gestor de ReforMate's*



En el menú de navegación de la página principal de la plataforma Moodle, encontramos la opción de Administración del sitio, en la cual encontramos una amplia gama de opciones para configurar la plataforma educativa donde estructuramos y ponemos los cursos online al servicio de Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías con la posibilidad de extender a todo el mundo.

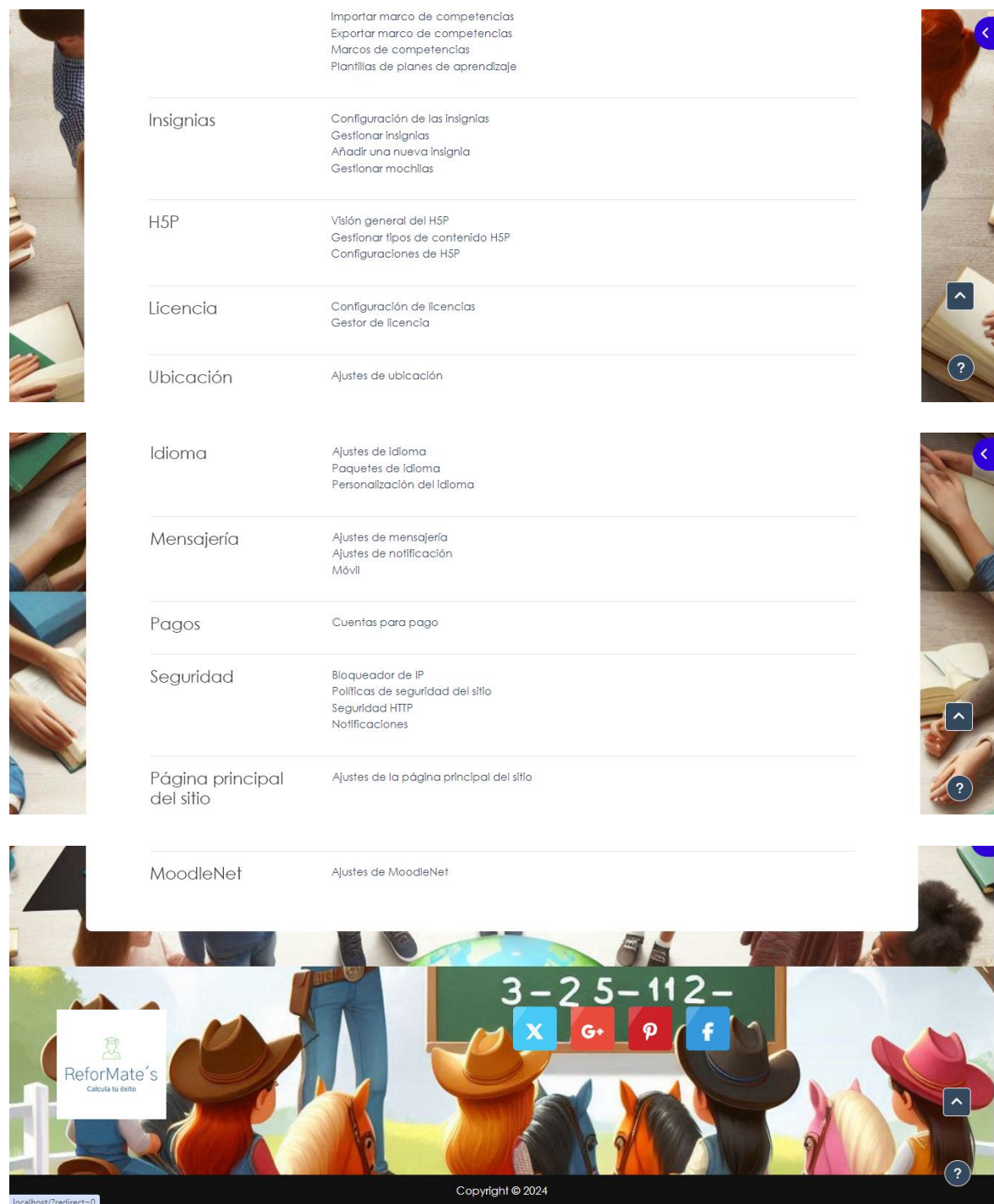
### Figura 17

*Página Administración del sitio del Gestor de ReforMate's*



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Importar marco de competencias</li> <li>Exportar marco de competencias</li> <li>Marcos de competencias</li> <li>Plantillas de planes de aprendizaje</li> </ul>
Insignias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración de las insignias</li> <li>Gestionar insignias</li> <li>Añadir una nueva insignia</li> <li>Gestionar mochilas</li> </ul>
H5P	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visión general del H5P</li> <li>Gestionar tipos de contenido H5P</li> <li>Configuraciones de H5P</li> </ul>
Licencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Configuración de licencias</li> <li>Gestor de licencia</li> </ul>
Ubicación	Ajustes de ubicación
Idioma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustes de idioma</li> <li>Paquetes de idioma</li> <li>Personalización del idioma</li> </ul>
Mensajería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustes de mensajería</li> <li>Ajustes de notificación</li> <li>Móvil</li> </ul>
Pagos	Cuentas para pago
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloqueador de IP</li> <li>Políticas de seguridad del sitio</li> <li>Seguridad HTTP</li> <li>Notificaciones</li> </ul>
Página principal del sitio	Ajustes de la página principal del sitio
MoodleNet	Ajustes de MoodleNet

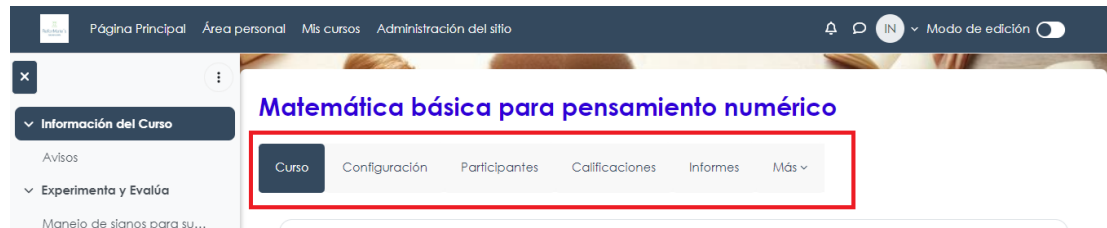


Antes de pasar a mostrar la interfaz del usuario y los cursos, es relevante especificar que la plataforma de Moodle nos permite como gestores y/o administradores del sitio, monitorear la actividad de los estudiantes en los cursos, mediante el menú que se señala a continuación con el rectángulo rojo, teniendo de esta manera seguimiento y control optimizando los procesos.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Figura 18**

*Menú dentro de Administración del sitio/cursos del Gestor de ReforMate's*

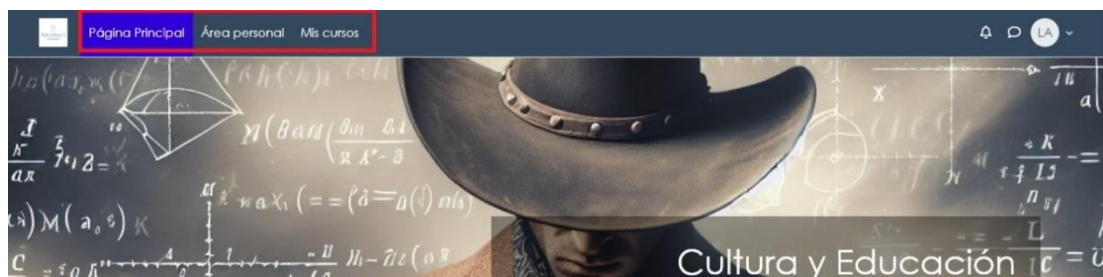


**4.3.4.1.2 Usuario Estudiante.** Este usuario, es nuestro cliente principal, es a quienes queremos ayudar con una didáctica digital apropiada, motivarlo y lograr engancharlo para que experimente con el material, evalúe este material y lo relacione con sus conocimientos previos, luego en la arena de rediseño ponga en práctica los conceptos y resuelva la prueba para afianzar su aprendizaje y finalmente en la arena de innova se plantean ejercicios aplicados a problemas prácticos.

Al logearse un(a) estudiante, la página principal será similar, sólo cambiará el menú de navegación el cual sería el siguiente:

**Figura 19**

*Página principal de ReforMate's en la plataforma Moodle, Estudiante*



Teniendo como opciones la Página principal, Área personal y Mis cursos, estas páginas son similares a las del usuario Gestor con la restricción que el Estudiante no tiene la opción de Edición.

De este menú cabe resaltar que lo más frecuentado es el menú de Mis cursos en el cual aparecen los cursos en los que el estudiante ha sido matriculado, para el caso del presente trabajo, la matrícula la hace el profesor, usuario Gestor, sin

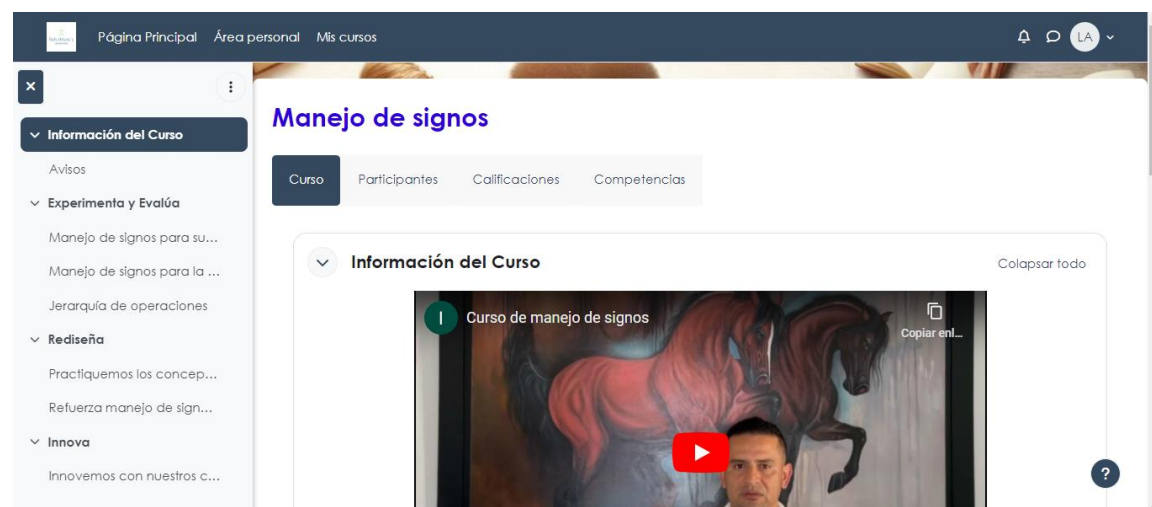
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

embargo, la plataforma permite configurarla para habilitar que cualquier persona que quiera hacer el curso se registre y lo matricule. El curso que tiene matriculado el estudiante de este ejemplo se denomina Manejo de Signos y se muestra en el siguiente corte de pantalla.

En la plataforma podemos observar como el curso tiene varias sesiones, una Información del curso, Avisos, Experimenta y Evalúa, Rediseña e Innova. En el Experimenta y Evalúa el estudiante tendrá la información para estudiarla las veces que considere necesario de acuerdo a su ritmo de aprendizaje, en la arena de Rediseña e Innova se pone a prueba el nivel de aprendizaje adquirido.

### Figura 20

*Página del menú Mis cursos/Manejo de signos de ReforMate´s en la plataforma Moodle, Estudiante*



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

The screenshot shows a Moodle course interface. On the left is a sidebar with a menu:

- Información del Curso
  - Avisos
- Experimenta y Evalúa
  - Manejo de signos para su...
  - Manejo de signos para la ...
  - Jerarquía de operaciones
- Rediseña
  - Practiquemos los concep...
  - Refuerza manejo de sign...
- Innova
  - Innovemos con nuestros c...

The main content area is titled 'Experimenta y Evalúa' and contains three items:

- Manejo de signos para suma y resta**: Es importante aclarar que para sumar y restar se utiliza un principio y para multiplicar y dividir se utiliza la ley de los signos.
- Manejo de signos para la multiplicación y la división**: Ojo que la ley de los signos solo se utilizan para multiplicación y división.
- Jerarquía de operaciones**: Cuando tenemos varias operaciones en el mismo ejercicio, debemos tener al solucionario.

Below these items are sections for 'Rediseña' and 'Innova'. At the bottom, there is a banner image with a math problem  $+ 3 - 2 - 2 = 8$  and a 'ReforMate's' logo with the tagline 'Calcula tu éxito'. The footer includes 'Copyright © 2024'.

En el apartado de Rediseña, se observa que se debe realizar el cuestionario denominado Practiquemos los conceptos vistos, este tiene 5 preguntas de selección múltiple, tiene media hora para resolverlo y aprueba con 6,0, tiene dos intentos de los cuales se tomará la mejor nota. En la siguiente imagen se muestra el cuestionario.

### Figura 21

*Evaluación del rediseña página curso Manejo de signos/practiquemos los conceptos de ReforMate's en la plataforma Moodle, Estudiante*

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Página Principal Área personal Mis cursos

Abrir índice del curso

Bases > Rediseña Practiquemos los conceptos descritos en los videos

## Practiquemos los conceptos descritos en los videos

Atrás

Timeo restante 0:23:49 Ocultar

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 2,00  
Marcar pregunta

$-15-10=?$

a. 25  
 b. -5  
 c. -10  
 d. -25

Navegación por el cuestionario

1 2 3 4 5

Terminar intento...

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 2,00  
Marcar pregunta

$-10+5=?$

a. -5  
 b. 15  
 c. -15  
 d. 5

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 2,00  
Marcar pregunta

$5(10-8)-10=?$

a. -20  
 b. 20  
 c. 0  
 d. 80

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 2,00  
Marcar pregunta

$5 \times 2 - 5 + 2 = ?$

a. 17  
 b. 7  
 c. 13  
 d. 3

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntúa como 2,00  
Marcar pregunta

$-\frac{10}{2} + 3 \times (-2) = ?$

a. -1  
 b. 11  
 c. -11  
 d. -10

Timeo restante 0:21:26 Ocultar

Timeo restante 0:20:38 Ocultar

Terminar intento...

ReforMate's  
Calcula tu éxito

3 - 2 5 - 1 1 2 -

X G+ p f

Copyright © 2024

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Finalmente, en el Innova de este curso sencillo de manejo de signos, tenemos un ejercicio elaborado para que el estudiante aplique sus conocimientos.

### Figura 22

*Evaluación del innova página curso Manejo de signos/innovemos con nuestros conceptos de ReforMate's en la plataforma Moodle, Estudiante*

The screenshot shows a Moodle quiz page titled "Innovemos con nuestros conocimientos". The page has a dark blue header with navigation links: "Página Principal", "Área personal", and "Mis cursos". Below the header, there's a breadcrumb trail: "Signos > Innova > Innovemos con nuestros conocimientos". The main content area features a question titled "Pregunta 1" with a status of "Sin responder aún" and a score of "Puntúa como 10,00". The question text is: "Si el señor Jerónimo le debe \$100.000 (-100.000) a su amigo Juan y este último le presta \$50.000 (-50.000) más, ¿cuánto le quedaría debiendo Jerónimo a Juan?. Al responder ten en cuenta el signo más apropiado para representar el estado de cuenta del señor Jerónimo." Below the question is a text input field labeled "Respuesta:". To the right of the question is a timer showing "Tiempo restante 0:29:49" and an "Ocultar" button. On the right side of the page, there is a sidebar titled "Navegación por el cuestionario" with a "Terminar intento..." button.

En este caso se ha diseñado un problema en el que el muchacho debe entender que un en el caso de una deuda adquirida, una persona está en rojo o en valores negativos, como es el caso del cuestionario en el cual se debe responder que el estado de cuenta del señor Jerónimo está en -150.000 pesos. Se resalta que en el aplicativo la retroalimentación de las evaluaciones son inmediatas, lo que ayuda a mantener enganchado el estudiante, el cual prueba como va su proceso de aprendizaje.

### Figura 23

*Evaluación del innova página curso Manejo de signos/innovemos con nuestros conceptos/retroalimentación de ReforMate's en la plataforma Moodle, Estudiante*

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

The screenshot shows a user interface for a quiz. At the top, there are navigation links: 'Página Principal', 'Área personal', and 'Mis cursos'. The main content area is titled 'Innovemos con nuestros conocimientos' and displays the following details:

Estado	Finalizado
Comenzado	miércoles, 12 de junio de 2024, 11:43
Completado	miércoles, 12 de junio de 2024, 11:50
Duración	6 minutos 31 segundos
Calificación	10,00 de 10,00 (100%)

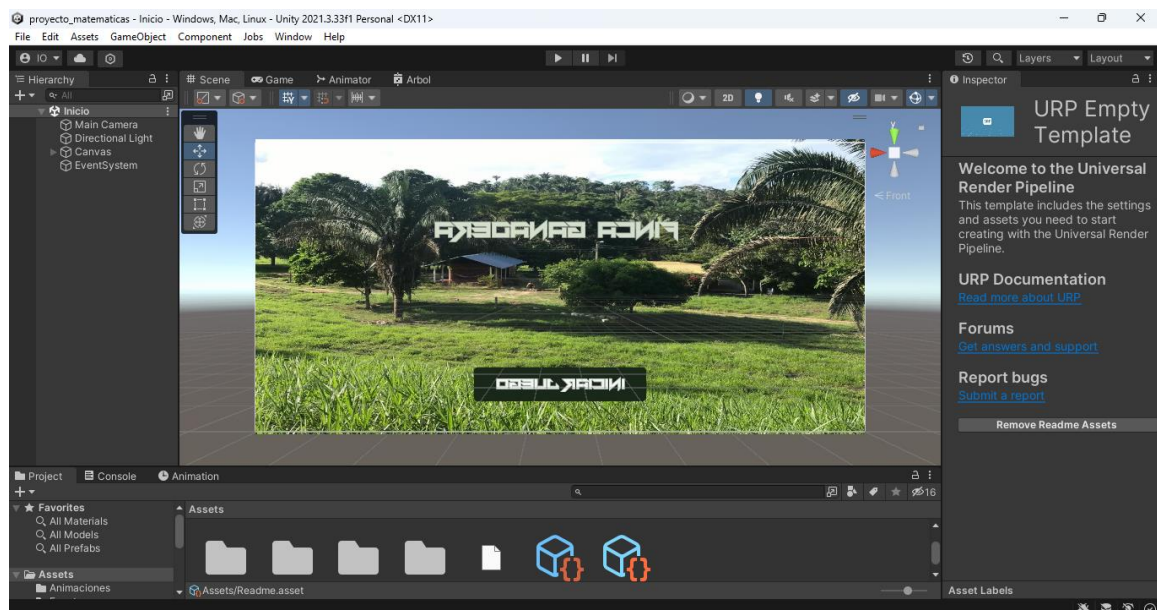
Below the table, a question is displayed: 'Pregunta 1: Si el señor Jerónimo le debe \$100.000 (-100.000) a su amigo Juan y este último le presta \$50.000 (-50.000) más, ¿cuánto le quedaría debiendo Jerónimo a Juan?. Al responder ten en cuenta el signo más apropiado para representar el estado de cuenta del señor Jerónimo.' The user's response is '-150000', which is marked as correct.

### 4.3.5 Juego para Realizar Evaluaciones y Promocionar la Cultura Llanera: Finca Matemática

He querido crear este apartado para relacionar el diseño de un juego en Unity para potenciar aún más el enganche y motivar a nuestros estudiantes. El juego diseñado se denomina la Finca Matemática y ha sido creado como estrategia de gamificación para la evaluación en los procesos de aprendizaje, este se agregará a las actividades de la plataforma.

#### Figura 24

#### Recorte de pantalla del juego finca matemática en Unity



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Las fincas ganaderas son muy comunes en la cultura de los llaneros, es por ello que, en Arauca específicamente en Tame, hace parte de la cultura de todos sus habitantes. Es así como he diseñado un juego didáctico aplicado a las matemáticas, de tal manera que se resalte la cultura de nuestra tierra al mismo tiempo que nuestros niños practican las mates.

En estas fincas ganaderas una de las líneas económicas principales es la producción de carne, la cual implica la cría, levante y ceba de ganado vacuno, es así como al final de esta actividad está la tarea de negociar y embarcar el ganado gordo con destino a una ciudad grande (Bogotá, Bucaramanga) el país donde es sacrificada y consumida o exportada a otros países del mundo (China, Egipto, Irak, Jordania, entre otros).

**4.3.5.1 Objetivo del Juego.** Resolver 15 ejercicios de matemáticas en forma correcta, de tal manera que por cada uno logre subir un toro al camión hasta completar un viaje para enviar a una ciudad específica.

### 4.3.5.2 Componentes del Juego.

#### Figura 25

*Casa de la finca, representa la entrada al juego*



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Personaje principal: vaquero, es la persona que lidera el trabajo de llano, la embarcada en este caso.

### Figura 26

*Vaquero y caballo*



Caballo: es la mejor herramienta a la hora de trabajar con ganado.

Corral: es la infraestructura para reunir el ganado y poderlo trabajar de manera práctica, allí se aparta y se embarca en el camión.

### Figura 27

*Corral ganadero de la finca*



Pantalla informativa: es una pantalla para informar y dar instrucciones al jugador. Encontramos una en la finca externa y en el corral.

Toros: son los animales que se están trabajando, estos son el producto terminado del ganadero en cuanto a carne se refiere.

**Figura 28***Toros*

Camión: es un vehículo para realizar el transporte de los animales.

**4.3.5.3 Mecánica de Juego**

1. En la pantalla primer pantalla del juego deber dar click en botón de inicio para pasar a la finca externa, para empezar el juego.

2. Finca externa: en esta escena se activará un vídeo con la explicación del juego y las instrucciones. Allí deberás resolver el primer reto matemático, para poder entrar a la finca y llegar al corral ganadero. Ojo, si te caes del piso pierdes inmediatamente el juego.

3. Corral ganadero: una vez estás en el corral se activará otro video contextualizando la faena de campo y las instrucciones para ganar el juego. Si logras resolver bien 15 retos matemáticos lograrás embarcar los 15 toros que completan el viaje para transportarse a la ciudad destino. Para el ganadero representa aproximadamente un total de \$65.000.000 de ingresos y para el jugador significa un bono de 10 (una nota con el máximo puntaje: escala de 1 a 10) puntos para canjear por cualquier calificación que crea conveniente en el área de matemáticas.

4. Fin del juego: si logras embarcar los 15 toros ganas el juego. Si te caes o haces 45 o más intentos y no logras el total de toros movilizados hacia el camión pierdes

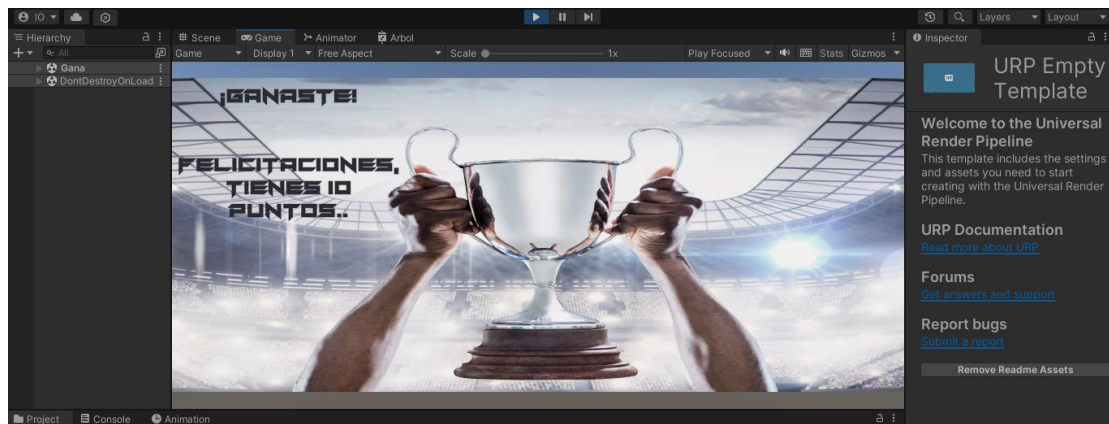
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

el juego, sin embargo, tendrás otras oportunidades para conseguirlo (lo importante es que aprendas).

Este juego ha sido diseñado para niños de 6° a 10° grado de bachillerato, pero se puede adaptar para cualquier grado desde la primaria hasta 11° de bachillerato.

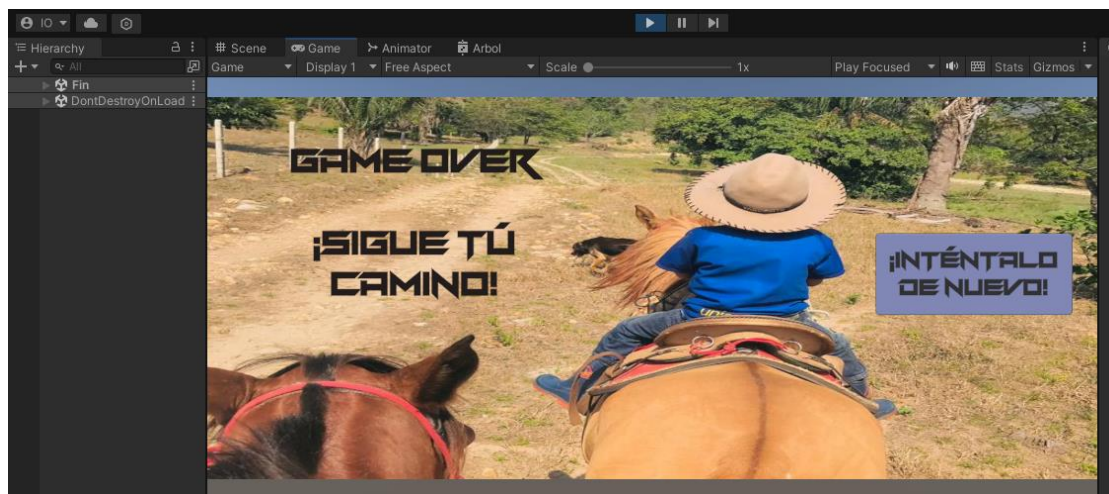
### Figura 29

Recorte de pantalla cuando el jugador en este caso el estudiante gana el juego



### Figura 30

Recorte de pantalla cuando el jugador en este caso el estudiante pierde el juego



Para revisar la información visita mi canal de YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=4DmEMs1ITZM>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### ***4.3.6 Estudiantes: datos biográficos y otros.***

Los estudiantes a los que va dirigido el diseño del EVA, son del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, población participante comprendida entre los 13 y los 17 años de edad, todos matriculados activamente en el SIMAT, pertenecen a la misma región, departamento de Arauca, Municipio de Tame y en su mayoría hacen parte de la población urbana.

### ***4.3.7 Comunidad Virtual de Aprendizaje***

Teniendo en cuenta Comunidad Virtual de Aprendizaje es un espacio en la red en donde un grupo de usuarios intercambian, comparten, publican y almacenan información y contenidos de interés común, podemos concluir que, en este EVA, podemos crear también una comunidad, ya que mediante foros, conferencias y clases sincrónicas lograremos la interacción y la construcción de conocimiento en el área de matemáticas.

### ***4.3.8 Invitados***

Dentro de nuestro EVA, tendremos la participación de invitados especiales con conocimientos avanzados de matemáticas y una historia de vida, que permita a los estudiantes interactuar con ellos y conocer de cerca casos exitosos, de tal manera que se motiven y vayan creando su proyecto de vida.

### ***4.3.9 Instituciones Vinculadas***

Se proyecta generar mucho tráfico en la página web, de tal manera que otras instituciones se motiven y se vinculen en nuestro EVA, es una idea que se desarrollará en la medida que nuestra comunidad se identifique con los propósitos de construir conocimiento y fortalecer los procesos de aprendizaje, por ahora de los estudiantes de grado noveno del Froilán Farías.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### ***4.3.10 Descripción de la I. E. Técnico Industrial Froilán Farías***

El Froilán, es una Institución pública ubicada en Tame-Arauca, municipio de cultura llanera, en nuestro colegio estudian muchachos de bajos recursos. No hemos implementado ayudas tecnológicas significativas, desperdiciando las oportunidades que estas pueden brindar al cambio para bien de una educación más inclusiva, accesible y de calidad. En ese sentido es hora de buscar mejorar nuestros procesos de enseñanza mediante el diseño y en su momento la implementación de un EVA.

### ***4.3.11 El rol de los estudiantes***

Inicialmente los profesores tendrán la responsabilidad de crear usuario y contraseña provisional a cada estudiante, sin embargo, la plataforma permite configurarla para que cada estudiante pueda de manera autónoma crear usuario y contraseña.

La identificación del estudiante dentro de la plataforma tendrá sus datos personales, como tarjeta de identidad o algotro documento de identidad, nombres, apellidos, grado, calificaciones, entre otros, información que se podrá procesar mediante diferentes funcionalidades de Moodle, como por ejemplo a través de informes.

Una vez el estudiante esté registrado y tenga asignada una clave y usuario, este podrá acceder a la plataforma y al curso que le indique el profesor, sin embargo tendrá la posibilidad de estudiar o realizar cualquier curso que esté disponible en la plataforma, una vez autenticado, abrirá el curso correspondiente y podrá experimentar con los videos, luego podrá evaluar cómo va el proceso de aprendizaje, aclarando dudas con el profesor, seguidamente podrá realizar la evaluación que a bien considere el docente, recibiendo retroalimentación inmediata en la plataforma acerca de su nota

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

con la posibilidad de retroalimentar cual era la solución correcta de los ejercicios propuestos según la temática.

El estudiante tendrá muchas ventajas de tener la disponibilidad de la plataforma, entre ellas, tener acceso 7 días a la semana 24 horas al día a la información completa y ordenada de cursos (temas) específicos de refuerzo, ver el material las veces que considere pertinente, teniendo cierta autonomía en el proceso de aprendizaje, de igual manera podrá evaluar su proceso y tener retroalimentación inmediata, entre otras.

### ***4.3.12 Foros, conferencias y conversatorios***

En el EVA diseñado, tenemos una sección de foro, para debatir temas, dónde cada estudiante deberá dar su punto de vista y opinar sobre lo que aporta un compañero como mínimo. Entre las ventajas del foro tenemos: interacción y colaboración, accesibilidad y flexibilidad, reflexión y profundización, documentación del proceso de aprendizaje, inclusión de estudiantes reticentes, desarrollo de habilidades de comunicación escrita, evaluación continua y aprendizaje autónomo.

Como ya se mencionó en líneas arriba, la posibilidad de conferencias de expertos con una historia de vida que motive, será clave para enriquecer todo el proceso de aprendizaje. Entre las ventajas de hacer eventos sincrónicos tenemos: interacción en tiempo real, experiencia de aprendizaje enriquecida, adaptación inmediata, conexión personal, flexibilidad, desarrollo de habilidad de comunicación oral, fomento de la disciplina y la gestión del tiempo e inmersión en el contenido.

### ***4.3.13 Blog***

En cuanto a artículos o entradas de información, se tendrá la posibilidad de mantenerla actualizada en la página web, siendo necesario para que la comunidad virtual tenga novedades y se relacione continuamente con la página y los cursos.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### CAPÍTULO V

Una vez finalizado el ejercicio de investigación con el análisis de resultados obtenido, a continuación, se presentan las respectivas conclusiones y recomendaciones para líneas de investigación futuras.

A través de la implementación de acciones participativas que involucraron a la comunidad educativa, incluyendo a docentes y estudiantes, se pudo identificar situaciones que afectan las principales dificultades y carencias que presentan los estudiantes de grado noveno en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías, en relación con los estándares básicos de competencias en matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.

La participación de cada uno de los actores de la comunidad educativa, ha permitido un acercamiento positivo, que ayuda a generar espacios de reflexión y formación que motivan a la toma de decisiones, en lo que respecta al desarrollo de competencias de pensamiento numérico y sistemas numéricos, acorde con el alcance definido por los estándares básicos de competencias en matemáticas, tales como: el manejo de signos, la potenciación, la radicación y la logaritmación.

La interacción permanente con los estudiantes del grado noveno, permite conocer sus gustos a fines, sus inquietudes y la manera en la que pueden motivarse para lograr aprendizajes significativos en el área del conocimiento de las matemáticas.

#### **5.1 Conclusiones**

El objetivo general de esta investigación, se logra en tanto a la materialización de un diseño de Entorno Virtual de Aprendizaje para los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, que, mediante su interacción, responde a las necesidades manifiestas y se logran afianzar conocimientos adquiridos en clase; además, desarrollar competencias en pensamiento

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

numérico para resolver ejercicios/problemas con números reales, acorde con el alcance definido por los estándares básicos de competencias en matemáticas tales como el manejo de signos, la potenciación, la radicación y logaritmicación.

En el desarrollo de este ejercicio de investigación – acción, se ha logrado describir y analizar las condiciones sociodemográficas y socioeconómicas, de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, para determinar características de su entorno que puedan ser tomadas como oportunidades de mejora ante algunos riesgos identificados por ellos mismos; referente a las condiciones de alto riesgo que pueden incidir en la desmotivación o pérdida de interés por el proceso académico, dando así cumplimiento al primer objetivo específico que enruta la investigación realizada.

Mediante la implementación del instrumento de la encuesta estructurada de campo, dirigida a estudiantes y docentes de la comunidad educativa, se ha logrado identificar la afinidad que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, tienen con la asignatura de matemáticas, lo que ha permitido ver de una forma más clara aquellas situaciones que hacen que se pierda la motivación en el proceso de aprendizaje, en el área de las matemáticas, pues se ha permitido que los estudiantes y docentes manifiesten sus inconformidades y los limitantes que existen actualmente para un desarrollo óptimo de habilidades, que permita el aprendizaje significativo y creación de una real sociedad del conocimiento. De esta manera se le da cumplimiento al primer y tercer objetivo específico que ha direccionado el proceso investigativo realizado.

Los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, han sido convocados para presentar un test que evaluaba de manera clara y directa las competencias básicas para resolver problemas con números

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

reales correspondientes al pensamiento numérico y los sistemas numéricos: manejo de signos, potenciación, notación científica y radicación, permitiendo evaluar así estándares básicos de competencias en matemáticas dados por el Ministerio de Educación Nacional, y de manera clara se han logrado identificar, las principales falencias académicas de los estudiantes en estos temas; resultados coherentes con la valoración realizada por los docentes frente al rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, el cual han calificado como regular. Así, se le ha logrado dar cumplimiento al tercer y cuarto objetivo específico que ha orientado este ejercicio de investigación.

Es posible entonces concluir, que a pesar de las limitaciones, que por temas psicosociales, se presentan en la región de intervención, es posible valerse de los recursos tecnológicos para motivar la creación de espacios académicos, con didácticas digitales llamativas, que cautiven la atención de los estudiantes, bien sea desde la misma creación y programación de softwares, hasta el mantenimiento de los mismos, y así, mediante un conocimiento aplicado, se obtendrán mejores resultados en los que respecta al dominio de temas básicos, acordes a sus edades, sus procesos cognitivos y sus intereses y necesidades.

El análisis de la didáctica digital permite concluir que esta propuesta representa una transformación pedagógica clave, alineada con los principios de la innovación educativa. La integración de herramientas virtuales resulta esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje, fomentando que el estudiante desarrolle nuevas habilidades bajo la guía de un docente que diseña entornos de aprendizaje orientados a saberes específicos. Estos entornos favorecen el desarrollo de competencias digitales, una exigencia creciente en el mundo globalizado actual.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Este proceso ha permitido una comprensión más profunda sobre la implementación de actividades prácticas en el aula, facilitando la aplicación de conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de los años y que constituyen la base para un proceso efectivo de enseñanza y aprendizaje. El uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación, adaptadas a las demandas del contexto actual, es clave, ya que los estudiantes de hoy están inmersos en estas herramientas. Los docentes deben reconocer que, para incentivar el interés por el estudio de las matemáticas, es posible crear experiencias significativas. Estas experiencias deben fomentar que los estudiantes asuman su realidad a través de decisiones responsables y la resolución de problemas, logrando así la autonomía en su aprendizaje, sin depender de factores externos.

### **5.2 Recomendaciones**

Una vez establecidas las conclusiones que aporta la investigación realizada, vale recomendarse la incursión de los docentes en el uso de las TIC, ya que, mediante un uso responsable, puede verse como una ventaja competitiva en el rol del docente actual; puesto que, se relaciona directamente con los procesos de aprendizaje autónomo; situación que, a su vez, deriva un cambio importante en el paradigma pedagógico en términos de una actitud abierta frente a la innovación.

Las exigencias del nuevo contexto educativo, caracterizado por la integración de herramientas virtuales, demandan un cambio en la idoneidad ética y pedagógica de los docentes. Es imprescindible que fortalezcan sus criterios educativos y actualicen de manera continua las competencias relacionadas con el entorno virtual. Además, deben implementar estrategias efectivas para el manejo de contenidos interactivos que favorezcan un aprendizaje significativo en los estudiantes. Es fundamental reconocer que los procesos de aprendizaje se desarrollan en ciclos, y que el cumplimiento de

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

estos ciclos es clave para lograr el desarrollo de competencias en áreas como las matemáticas.

Los beneficios que incorporan los entornos virtuales de aprendizaje, son oportunidades de mejora que promueven la constante innovación y creatividad en el acto pedagógico docente, pues haciendo uso constante de recursos virtuales, motiva a sus estudiantes a incorporar también instrumentos digitales que conlleven a la construcción del conocimiento de cada individuo desde la proyección constructivista.

Una línea de investigación futura puede ser el análisis de la gamificación con base a las estrategias metodológicas utilizadas en la actualidad, su impacto a corto y mediano plazo en la educación básica media, implementando un sistema articulado en cada grado, sería muy interesante conocer si las nuevas pedagogías realmente aportan mayor conocimiento que las técnicas de educación tradicionales.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**5.3 Referencias bibliográficas**

Abreu, Y., Barrera, A., Breijo, T. y Bonilla, I. (2018). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de los Estudios Lingüísticos: su impacto en la motivación hacia el estudio de la lengua. Mendive 16 (4) 610 – 623*. Recuperado de:  
<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n4/1815-7696-men-16-04-610.pdf>

Alvarado, L., García, M. (2008). *Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas*. Recuperado de <http://Dialnet-CharacteristicsMasRelevantesDelParadigmaSociocriti---3070760.pdf>

Asamblea Nacional de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia*.

Recuperado de

[http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion Política de Colombia.htm](http://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion%20Politica%20de%20Colombia.htm)

Barroso, T. y Parra L. (2021). *Estrategia didáctica para la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje del inglés en niños de 6 a 8 años de la Escuela Rafael Pombo primaria en el municipio de Saravena – Arauca*.

Universidad de Pamplona, Colombia. Recuperado de

[http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6432/1/Barroso\\_Parra\\_2021\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/6432/1/Barroso_Parra_2021_TG.pdf)

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Boaler, J. (2002). *The impact of reform on the achievement and attitudes of students with different abilities*. In *Research in Mathematics Education* (Vol. 4, pp. 95-106).

Routledge.

Brousseau, G. (1998). *Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de investigación y formación en Educación Matemática*. Año 1. Núm. 2

Caballero, A. (2007) *Las actitudes y las emociones ante las matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura*. Comunicación presentada en el grupo de trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Simposio de investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de la Laguna los días 4 al 7 de septiembre de 2007.

Cabrera, A. (2019). *PI: Eficacia en la aplicación de la realidad virtual en los procesos de enseñanza para la generación de competencias en el entorno universitario*. Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento.

Cajiao, F (2005). *Enseñanza, aprendizaje y deserción escolar*. *Revista Economía Colombiana*. Contraloría General de la Nación. Recuperado de [http://www.contraloriagen.gov.co/html/RevistaEC/pdfs/311\\_2\\_4\\_Ensenanza\\_aprendizaje\\_y\\_desercion\\_escolar.pdf](http://www.contraloriagen.gov.co/html/RevistaEC/pdfs/311_2_4_Ensenanza_aprendizaje_y_desercion_escolar.pdf)

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Calvino, I. (2010). *El libro de la naturaleza en Galileo*. Ciencias, 95(095).

Recuperado de <https://www.revistas.unam.mx/index.php/cns/article/view/14874>

Canals, M.A. (2000). *Divermat*. Barcelona: Onda.

Carroza, N. (2018). *¿Por qué las matemáticas son el lenguaje universal?* Recuperado de <https://www.tusclases.co/questions/matematica/por-que-las-matematicas-son-el-lenguaje-universal#:~:text=Esto%20se%20refiere%20a%20que,por%20medio%20de%20las%20matem%C3%A1ticas>

Cassany, D. (1999). *Construir la escritura*. Ed. Barcelona, Paidós, 1999, p.16, 24, 47, 57, 59. (s.f.)

Castro, M. y Rivadeneira, F. (2022). Posibles causas del bajo rendimiento en las matemáticas: una revisión a la literatura. *Polo del conocimiento* (Edición núm. 67) Vol. 7, No 2, pp. 1089-1098 ISSN: 2550 - 682X DOI: 10.23857/pc.v7i1.3635. Recuperado de <file:///G:/Dialnet-PosiblesCausasDelBajoRendimientoEnLasMatematicas-8354915.pdf>

Castro, A., & Escobar, M. (2011). *Estrategias pedagógicas basada en la motivación para mejorar la atención en la clase de matemáticas*. Universidad Nacional de Colombia.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Cofré, A., y Tapia, L. (2003). *Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático.*

*Manual para kinder a octavo básico.* Santiago de Chile: Editorial Universitaria

Coll, C. (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación.* Madrid (España): Morata. 411 p.

ISBN: 978-84- 7112-519-4

Cometta, A. (2017). *La Didáctica y su compromiso con la práctica. Una reflexión sobre los saberes docentes.* En: Archivos de Ciencias de la Educación, Vol. 11, n° 11, 2017, e021. ISSN 2346-8866. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias de la Educación. p. 1-17. Recuperado de

<https://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivose021/8473>

Contreras, R. (2016). Presentación. Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), p. 27-33.

Corbin, J., Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques to developing grounded theory (3rd Ed.).* Los Angeles, CA: Sage.

Dávila, S. (2006). *Generación Net: Visiones para su Educación Net Generation: Visions for their Education.* *Orbis*, 24–48.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Darley, R. (2014): Didáctica en la sociedad del conocimiento y los entornos virtuales de aprendizaje de cibercultura. Recuperado de <http://youtu.be/MhNPIPLmm1A>

De Frutos, R. (2012). *El desarrollo lógico-matemático en la etapa de educación infantil*. Segovia, España: Universidad de Valladolid. Obtenido de El desarrollo lógico-matemático en la etapa de educación infantil.

Delors, J. (1996). “*Los cuatro pilares de la educación*”. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103. Recuperado de [https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918\\_9.pdf](https://uom.uib.cat/digitalAssets/221/221918_9.pdf)

Dirección General de Educación y Cultura. (2015). *Educación y formación 2020 / Política escolar*. Recuperado de [https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/policy\\_rec\\_spanish\\_final.pdf](https://education.ec.europa.eu/sites/default/files/document-library-docs/policy_rec_spanish_final.pdf)

Elías, R y Molinas, J. (2005). *La deserción escolar de adolescentes en Paraguay. Informe Final del Concurso: La reforma pendiente de la educación secundaria*. Recuperado de [http://www.redligare.org/IMG/pdf/desercion\\_escolar\\_adolescente\\_paraguay.pdf](http://www.redligare.org/IMG/pdf/desercion_escolar_adolescente_paraguay.pdf)

Ferrer, J. (2010). *Conceptos Básicos de Metodología de la Investigación: Tipo de Muestreo*. Recuperado de <http://metodologia02.blogspot.com.co/p/tipos-de-muestreo.html>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

- García, L. (2020). *Aspectos sociodemográficos asociados a las creencias en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes universitarios*. Universidad Nacional de Colombia.
- García, M., Martínez, C., Martín, N., Sánchez, L. (2003). La entrevista. UCA Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Recuperado de [http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86\\_entrevistapdfcopy.pdf](http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf)
- García, (2013). *El uso de Internet por parte de los alumnos de primaria. Sus riesgos y como evitarlos*. Universidad de Valladolid denominado.
- García, A. (2020). *Aspectos sociodemográficos asociados a las creencias en el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes universitarios*. Manizales, Caldas. Recuperado de <https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3003/1/Ana%20Mar%C3%ADa%20Garcia.pdf>
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós. España.
- González, M. (2010). *Recursos, materiales didácticos y juegos y pasatiempos para matemáticas en infantil, primaria y ESO: Consideraciones generales*. Recuperado de <http://www.jlgonzalezmari.com/>: <http://bit.ly/2kF47ju>
- González, C., & Mora, A. (2015). Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *ReVisión*, 8(1), 29-40.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

- González M. y Rodríguez, C. (2018). Factores sociodemográficos asociados al rendimiento en lenguaje y comunicación y en matemáticas en Nuevo León. *Innovación educativa* (México, DF), vol. 18, núm. 76, pp. 105-126. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/1794/179456087005/html/>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, vol. 14, núm. 2, pp. 198-214. Universidad Libre de Cali. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/2654/265459295014/html/>
- Guallpar, P., Guerrero, D. y Tapia, N. (enero – febrero 2022). La gamificación en matemáticas, una necesidad educativa actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Ciudad de México, México. ISN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero – febrero, 2022, Volumen 6, Número 1. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1814](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1814) p 4543
- Guzmán, W. (2012). *Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional a través de situaciones problema, de los estudiantes del grado noveno de la institución educativa San José, del municipio de Betulia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de [https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-almetodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006\\_ocr.pdf](https://competenciashg.files.wordpress.com/2012/10/sampieri-et-almetodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf)

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Herrera, C. y Fraga, R (2009). *Etapas del Proceso Pedagógico. Alteridad 4 (2). 14 –*

19. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249003.pdf>

Holguín, J., Villa, G., Tafur, L., y Chávez Álvarez, Y. I. (2019). Evidencias pedagógicas de gamificación: autoconstrucción y etnoculturalidad de aprendizajes matemáticos. *Apuntes Universitarios, Revista de Investigación, 9(3), 47–62.*

Isaza, L. (2014). Estilos de aprendizaje: una apuesta por el desempeño académico de los estudiantes en la Educación Superior. *Revista Encuentros, 12(2), 25-34.*

Kolb, A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* New Jersey: Prentice-Hall.

López, C. (2017). *Debates en Evaluación y Currículum.* Congreso Internacional de Educación Evaluación 2016 / Año 2, No. 2, septiembre de 2016 a agosto de 2017

Lozano, A. (2017). Características que presentan los estudiantes con estilos de aprendizaje diferentes en ambientes de aprendizaje colaborativo. *Tendencias pedagógicas.* No. 30, 191 – 206.

Luceño, J. (1992). *La resolución de problemas aritméticos en el aula.* Ediciones Algibe. Granada

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Lugo, M. (2016). *Entornos Digitales y políticas educativas: dilemas y certezas*.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IPE-Unesco.

Mantecón, J. (2013). Evaluación de un modelo de creencias transcultural para el aprendizaje de las matemáticas. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española* 16(3), 561- 574.

Martínez, M. (1999). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. Editorial: Trillas. México.

Martínez, F. y Prendes, M. (2004). *Nuevas tecnologías y educación*. Madrid: Pearson educación. p.69.

Martínez, D., Carvajal, Y., Barón, H. y Pabón, J. (2019). Relación de factores sociodemográficos y habilidades psicolingüísticas en estudiantes fronterizos y transfronterizos. *Revistas Signos Fónicos*. 5(2):1-17.

Melis, E., & Siekmann, J. (2004). *ActiveMath: An Intelligent Tutoring System for Mathematics*. *International Conference on Artificial Intelligence and Soft Computing* (págs. 91-101). Berlin: Springer.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie lineamientos curriculares Matemáticas*. Bogotá: El Ministerio.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Recuperado de

[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *La Educación Básica y Media en Colombia: Retos en Equidad y Calidad*. Recuperado de

<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/190/1/La-educaci%C3%B3n-b%C3%A1sica-y-media-en-Colombia-retos-en-equidad-y-calidad-KAS.pdf>

Molina, X. (2020). *Etapa de operaciones formales: qué es y cuáles son sus características: Un resumen de las características de la etapa de operaciones formales según Jean Piaget*. Recuperado de

<https://psicologiymente.com/desarrollo/etapa-operaciones-formales>

Montoya, B. (2014). *El juego y las matemáticas en la educación primaria*. España: Universidad de la Rioja.

Morales, A. y Cuevas, R. (2022). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Recuperado de

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672021000200120](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672021000200120)

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Obando, G., & Vásquez, N. (s.f.). *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*. Obtenido de Universidad de los Andes:

<http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>

OCDE (2015). *Colombia políticas prioritarias para un desarrollo inclusivo*.

Recuperado de <https://www.oecd.org/about/publishing/colombia-politicas-prioritarias-para-un-desarrollo-inclusivo.pdf>

Okuda, M.y Gómez, C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*.

Revista Colombiana de Psiquiatría, XXXIV. 118-124.

Osorio, L., Vidanovic, A. & Finol, M., (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Qualitas*, revista científica.

Manuscrito recibido el 09 de junio de 2021. Recuperado de

<https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/124#:~:text=Seg%C3%BAAn%20Abreu%20et%20al.,%2C%20competencias%2C%20destrezas%20y%20valores>

ONU, Asamblea General (1948). Declaración Universal *de* Derechos Humanos.

Recuperado de <https://www.refworld.org/es/leg/resolution/unga/1948/es/11563>

Pardo y Sorzano (2004). *Determinantes de la asistencia y de la deserción escolar en primaria y secundaria. Investigaciones sobre desarrollo social en Colombia*.

PNUD-Ministerio de la Protección Social. Recuperado de

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

[http://www.pnud.org.co/img\\_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernoPNUD MPS3a.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/9056f18133669868e1cc381983d50faa/cuadernoPNUD MPS3a.pdf)

Parra, (1995). *Todo lo que nos gusta se evapora*. Bogotá: Fundación FES y Conciencias

Parra, E. (2021). *¿Por qué a muchos estudiantes se les dificulta aprender matemáticas, en el nivel de secundaria?* Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

PEI (2022). Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilán Farías. Recuperado de <https://www.froilanfarias.com/>

PLAN NACIONAL DECENAL DE EDUCACIÓN - PNDE (2016). III Comisión Nacional de Seguimiento. *Balance sobre la ejecución al Plan Nacional Decenal de Educación 2006- 2016*. Pacto social por la educación.

Pérez, G. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e interrogantes*. I. Métodos. Madrid: La Muralla

Piaget, J. (1976). *La toma de conciencia*. Madrid: Morata.

Polya, G. (1965). *Como plantear y resolver problemas*. Trillas, México.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Redacción Educación. (2023, 9 de noviembre). Balance Pruebas Saber 11: ¿Cómo les fue a los estudiantes? *El Espectador*. Recuperado de:

<https://www.elespectador.com/educacion/balance-pruebas-saber-11-como-le-fue-a-los-estudiantes/>

Rico, L., y Sierra, M. (1999). *Didáctica de la matemática e investigación*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/510/1/RicoL00-138.PDF>

Rivero, I., Gómez, M. y Abrego, R. (2013). *Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección*. *Revista educación y tecnología*, (3), 190-206. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4620616.pdf>

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Aljibe.

Roa, C. y Pérez, M. (2014). *Didáctica de la Escritura*. Recuperado de <http://cerlalc.org/>

Román, M (2009). *El fracaso escolar de los jóvenes en la enseñanza media. ¿Quiénes y por qué abandonan definitivamente el liceo en Chile?* *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la educación (RINACE)*. ISSN 1696-4713. Recuperado de <http://www.rinace.net/reice/numeros/vol7num4.htm>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Sáenz, J. (2007). *Informe final Proyecto demandas y necesidades de aprendizaje desde los niños, niñas y jóvenes de Bogotá*. Manuscritos.

Santaló, L, Parra, C. y Saiz, I. (1994). *Didáctica de matemáticas: Aportes y reflexiones*. Barcelona: Paidós. Recuperado de [https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=665776&shelfbrowse\\_itemnumber=2093744](https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=665776&shelfbrowse_itemnumber=2093744)

Saucedo, S., Valle, E., Ulloa, V., Hubert, C., y Potter, J. (2015). La dinámica demográfica y la desigualdad educativa en México. *Estudios Demográficos y Urbanos* 25(1), 7-44.

Serrano, A (2011). *Proyecto de prevención del mal uso de las nuevas tecnologías*. Universidad de Castilla La Mancha. Cuenca. Recuperado de [https://www.academia.edu/27909862/PROYECTO\\_DE\\_PREVENCION\\_DEL\\_MAL\\_USO\\_DE\\_LAS\\_NUEVAS\\_TECNOLOGIAS\\_TRABAJO\\_FIN\\_DE\\_GRADO\\_TRABAJO\\_SOCIAL](https://www.academia.edu/27909862/PROYECTO_DE_PREVENCION_DEL_MAL_USO_DE_LAS_NUEVAS_TECNOLOGIAS_TRABAJO_FIN_DE_GRADO_TRABAJO_SOCIAL)

Sierra, L. (2018). *Metodología de la investigación en la secundaria y media motiva a estudiantes del Juan Jacobo Rousseau de Arauquita a crear proyectos innovadores*. Gobernación de Arauca. Recuperado de <https://arauca.gov.co/metodologia-de-la-investigacion-en-la-secundaria-y-media-motiva-a-estudiantes-del-juan-jacobo-rousseau-de-arauquita-a-crear-proyectos-innovadores/>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

- Skemp, R. (1976). *Relational understanding and instrumental understanding*. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26. (Traducción al español de Cecilia Agudelo Valderrama).
- Sunkel, G. y Trucco, D. (2012). *Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Santiago de Chile, noviembre de 2012. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/7be78858-1bdf-4c59-b7d2-78532198900b/content>
- Teixes, F. (2015). *Gamificación, motivar jugando*. Barcelona: Editorial UOC
- Tenti, E (2000). *Culturas juveniles y cultura escolar*. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación. Recuperado de [www.iipe-buenosaires.org.ar/system/files/.../panel4\\_fanfani.pdf](http://www.iipe-buenosaires.org.ar/system/files/.../panel4_fanfani.pdf)
- Tipantuña, K, (2013). *Adicción a Internet y sus consecuencias en adolescentes de la ciudad de Quito*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Medicina. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5936/T-PUCE6101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- The Bogotá Post. (2021). The falling tower of PISA: Education in Colombia. *The Bogotá Post*. Recuperado de: <https://thebogotapost.com/the-falling-tower-of-pisa-education-in-colombia/>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

- Torres, G. y Girón, D. (2009). *Didáctica General. Colección Pedagógica en Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica*. Costa Rica: Editorama, S. A.
- UNESCO-IEU, (2009). *Medición De Las Tecnologías De La Información Y La Comunicación (Tic) En Educación - Manual Del Usuario*. Montreal Quebec. ISBN 978-92-9189-092-7
- UNESCO, (2013). *Las TIC en Educación*. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/ict>
- Universidad Nacional de Colombia, (2011). *Informe final de encuesta nacional de deserción escolar ENDE*. Convenio Interadministrativo No. 1551 de 2009 suscrito entre el Ministerio de Educación Nacional, Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y la Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-293674\\_archivo\\_pdf\\_hogares.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-293674_archivo_pdf_hogares.pdf)
- Uribe, C., López-Córdova, E., Mancera, C. y Barrios, M. (2012). *México: Retos para el Sistema Educativo 2012-2018*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de: <<http://federalismoeducativo.cide.edu/documents/97536/36092cfa-7133-449f-be6872dd4dd1d9d1>>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Vales, J., Acosta, C. y Echeverría, S. (2015). Autoevaluación del desempeño escolar y su relación con variables sociodemográficas en estudiantes de primaria de Sonora, México. *Educación y ciencia* 4(44), 68-82.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the Win: How Game Thinking can revolutionize your business*. Harrisburg: Wharton Digital Press.

Yáñez, P. (2016). *El Proceso de Aprendizaje: Fases y Elementos Fundamentales*. *San Gregorio* 1 (11) 71 – 81. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585727>. Fecha de consulta: 29 de enero de 2021.

Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. Holt, Rinehart and Winston.

Perkins, D. N., & Unger, C. (1994). *Teaching and learning for understanding*. Harvard Graduate School of Education.

Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge: An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes*. University of Chicago Press.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Dehaene, S. (1997). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. Oxford University Press.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.

Polya, G. (1957). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.

Skemp, R. R. (1971). *The Psychology of Learning Mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. MIT Press.



## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

## Anexo 2. Conocimiento Informado



**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA APLICACIÓN DE LA “ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA, ASPECTOS ESCOLARES Y AFINIDAD CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS”**

Yo, \_\_\_\_\_, con cédula de ciudadanía No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ en uso de mis facultades legales, mentales, cognoscitiva y \_\_\_\_\_ en representación del menor \_\_\_\_\_, de manera consiente y sin ninguna clase de presiones, faculto y autorizo la participación de mi hijo (a) en la aplicación de la “ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA, ASPECTOS ESCOLARES Y AFINIDAD CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS” de acuerdo con la investigación denominada “La implementación de didácticas digitales como estrategia para el desarrollo de competencias autónomas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías para resolver problemas con los números reales”, la cual busca identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías con la asignatura de matemáticas. Lo anterior con el fin de proponer el diseño e implementación de una herramienta didáctica digital que les permita afianzar los conocimientos obtenidos en clase y desarrollar el uso de competencias autónomas para resolver problemas con números reales.

Igualmente advierto que se me ha puesto en conocimiento y acepto la aplicación de este.

Los datos obtenidos serán utilizados con fines académicos. En ningún caso se harán públicos los datos personales del menor, siempre garantizando la plena confidencialidad de la información y el riguroso cumplimiento del secreto profesional en el uso y manejo de la información obtenida.

Leído todo lo anterior, manifiesto estar informado (a) y tengo claro el procedimiento a seguir descrito en este documento. Acepto las condiciones que se presentan en este consentimiento, dado en \_\_\_\_\_ el día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Para constancia se firma la conformidad.

	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>		
<b>Nombres y Apellidos del Acudiente</b>				
	C.C.	Día	Mes	Año

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

### Anexo 3. Encuesta factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas

Técnica: encuesta

Instrumento:

#### ENCUESTA SOCIODEMOGRÁFICA Y SOCIOECONÓMICA, ASPECTOS ESCOLARES Y AFINIDAD CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Objetivo: identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías con la asignatura de matemáticas

#### INFORMACIÓN GENERAL

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Barrio/Vereda: \_\_\_\_\_  
 Género: F  M  Fecha de nacimiento: Día: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Estrato: \_\_\_\_\_ Número de personas que viven en el hogar: \_\_\_\_\_

A continuación, encontrará una serie de preguntas divididas en cuatro variables. La primera consta de preguntas relacionadas con el entorno FAMILIAR; la segunda corresponde a preguntas relacionadas con el entorno ESCOLAR; la tercera con la SITUACIÓN ECONÓMICA DEL GRUPO FAMILIAR y la cuarta con la AFINIIDAD QUE SE TIENE CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS. Por favor, lea detenidamente cada una de las preguntas y señale con una equis (x) la opción que usted considere está de acuerdo con su percepción.

#### I. ENTORNO FAMILIAR

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMP RE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿Su familia considera que el estudio y la formación académica es importante para su vida?					
2	¿Sus padres se preocupan por lo que a usted le sucede dentro o fuera de la institución educativa?					
3	¿Su familia permite que exprese sus sentimientos y emociones frente a los logros alcanzados o dificultades en la institución educativa?					
4	Durante su tiempo libre en casa, ¿dedica tiempo para repasar conceptos aprendidos en clase durante la jornada académica?					
5	¿Su familia considera que aprender matemáticas es importante?					
6	¿Sus padres vigilan que no falte a clases en el colegio?					
7	Sus padres asisten al colegio cuando son llamados: ¿a entregas de informes y notas, escuelas de padres y otras actividades?					
8	¿Sus padres le ayudan a hacer tareas en casa?					
9	¿En su familia los inconvenientes o problemas son resueltos mediante el diálogo?					
10	¿En casa tiene acceso a red de internet?					

#### II. ENTORNO ESCOLAR

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿La institución cuenta con espacios apropiados para la enseñanza?					
2	¿La metodología utilizada por los docentes es fácil de entender para usted?					
3	¿La institución brinda atención y orientación a los estudiantes con dificultades de aprendizaje, tales como: problemas de atención, concentración, lenguaje o procesos de lectoescritura?					
4	¿Tiene buenas relaciones con los docentes de su institución?					
5	¿La institución promueve actividades complementarias como artes, danza, deportes, teatro o música?					
6	¿Los docentes y directivos brindan estrategias inclusivas para apoyar a estudiantes con dificultades de aprendizaje?					
7	¿Tiene problemas con algún compañero dentro de la institución?					
8	¿Considera usted que los problemas familiares o externos a la institución educativa, le restan motivación para estudiar?					
9	¿Cree usted que los problemas causados en el colegio se resuelven inmediatamente?					
10	Si tiene problemas con algún docente y/o directivo de la institución, ¿es fácil acercarse a ellos para solucionarlos?					

## III. SITUACIÓN ECONÓMICA DEL GRUPO FAMILIAR

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿En su familia hay personas desempleadas?					
2	¿El dinero que ganan entre las personas de su familia es suficiente para las necesidades básicas?					
3	¿Su familia tiene deudas difíciles de pagar?					
4	¿Su familia cambia constantemente de casa?					
5	¿Su familia recibe ayudas o subsidios del gobierno? (Ingreso solidario)					
6	¿Usted ha tenido que trabajar para ganar dinero?					
7	¿En su familia las personas que trabajan deben tener otro empleo para ganar más dinero?					
8	¿Los trabajos que consiguen las personas de su familia son estables?					
9	¿Las personas de su familia terminaron sus estudios hasta 11 de secundaria?					
10	¿Piensa usted que debe dejar o abandonar su estudio para trabajar y ayudar con los gastos de casa?					

## IV. AFINIDAD CON EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMP RE	CASI SIEMPRE	ALGUNAS VECES	CASI NUNCA	NUNCA
1	¿Le gusta asistir a clase de matemáticas?					
2	¿Los temas son explicados de manera clara por el docente?					
3	¿Usa usted las matemáticas en su vida cotidiana: juegos, charlas, conversaciones, compras?					
4	¿Se ha sentido frustrado (a) cuando no tiene claridad con un tema del área?					
5	¿Le dejan muchas tareas de matemáticas para desarrollar casa?					
6	¿Le dejan tareas muy difíciles de matemáticas para casa?					
7	¿Hace usted las tareas de matemáticas solo?					
8	¿Aprueba usted las evaluaciones de matemáticas?					
9	¿Le gusta la forma en la que su docente le enseña los temas de matemáticas nuevos?					
10	¿Usaría usted herramientas tecnológicas o plataformas didácticas (aplicaciones) para reforzar temas de matemáticas vistos en clase?					

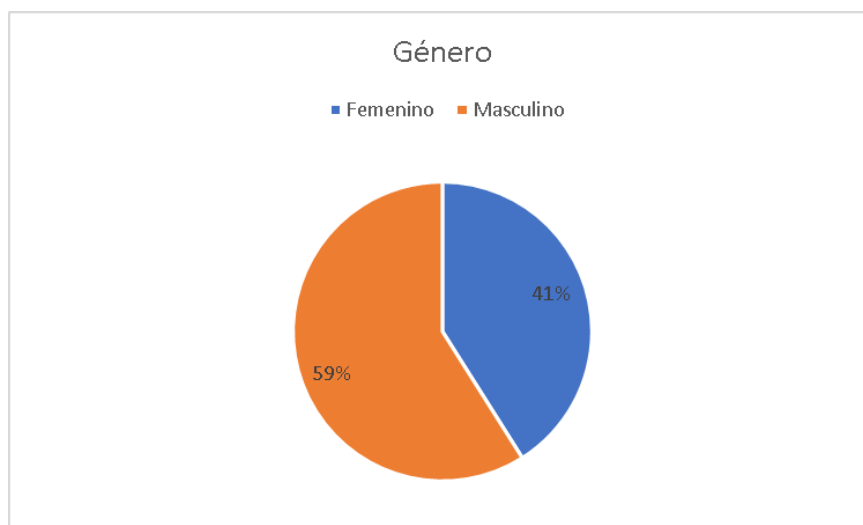
Fecha de aplicación: Día: \_\_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

Firma de quien realiza la encuesta: \_\_\_\_\_

### Resultados:

#### Figura 31

*Resultado de participación en la encuesta por género:*



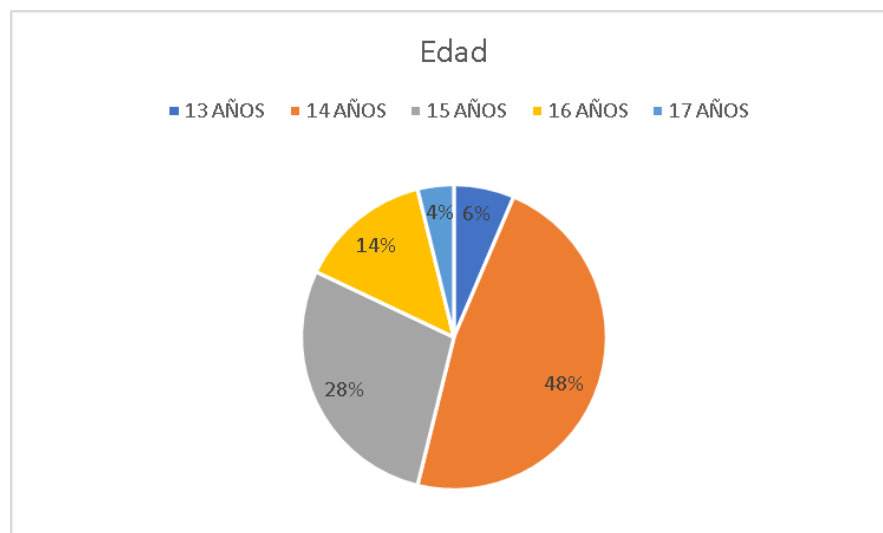
## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	32	41%
Masculino	46	59%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

De los 78 estudiantes que participaron en la encuesta *Factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas*, el 41% (32 estudiantes) son de género femenino y el 59% (46 estudiantes) restante corresponde al género masculino.

**Figura 32**

*Resultado de participación en la encuesta por edad*



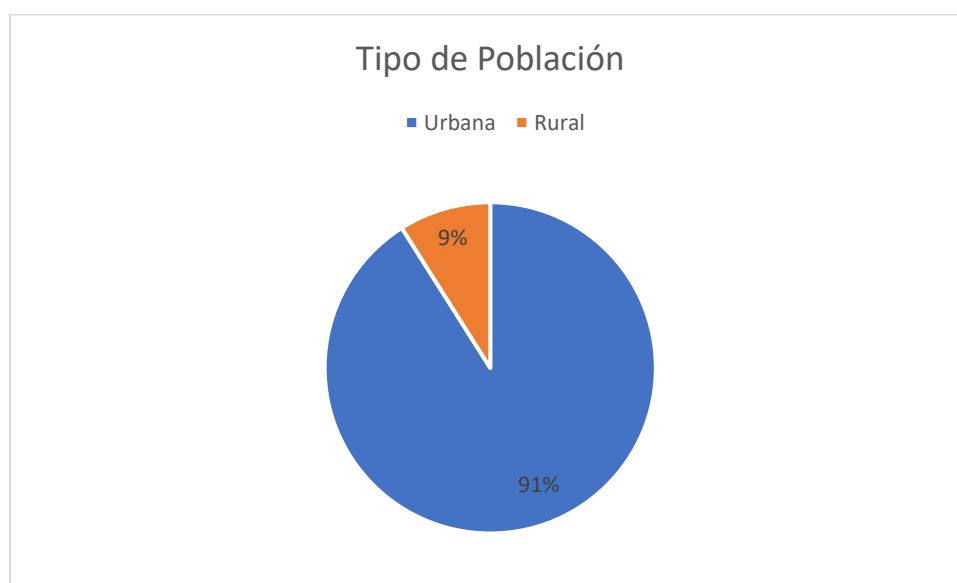
Edad	Frecuencia	Porcentaje
13 años	5	6%
14 años	37	48%
15 años	22	28%
16 años	11	14%
17 años	3	4%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

De los 78 estudiantes que participaron en la encuesta *Factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas*, el 48% (37 estudiantes) tienen 14 años de edad, el 28% (22 estudiantes) tienen 15 años de edad, el 14% (11 estudiantes) tienen 16 años de edad, el 6% (5 estudiantes) tienen 13 años de edad y el 4% (3 estudiantes) tienen 17 años de edad.

### Figura 33

*Resultado de participación en la encuesta por tipo de población*



Tipo de población	Frecuencia	Porcentaje
Urbana	71	91%
Rural	7	9%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

De los 78 estudiantes que participaron en la encuesta *Factores psicosociales: familiares, escolares, económicos y percepción de la asignatura de matemáticas*, el 91% (71 estudiantes) refiere hacer parte de la población que habita en el casco urbano del Municipio de Tame – Arauca, y, el 9% (7 estudiantes) refiere vivir en veredas o zona rural.

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Tabla 1***Resultados entorno familiar*

ITEM S	PREGUNTA S	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		ALGUNAS VECES		CASI NUNCA		NUNCA		CRITERIO DE EVALUACION
		F R	%	F R	%	FR	%	F R	%	F R	%	
1	¿Su familia considera que el estudio y la formación académica es importante para su vida?	75	96 %	3	4%							SIN RIESGO
2	¿Sus padres se preocupan por lo que a usted le sucede dentro o fuera de la institución educativa?	57	73 %	9	12 %	11	14%	1	1%			SIN RIESGO
3	¿Su familia permite que exprese sus sentimientos y emociones frente a los logros alcanzados o dificultades en la institución educativa?	39	50 %	22	28 %	12	15%	4	5%	1	1%	RIESGO BAJO
4	Durante su tiempo libre en casa, ¿dedica tiempo para repasar conceptos aprendidos en clase durante la jornada académica?	7	9%	4	5%	53	68%	6	8%	8	10 %	RIESGO ALTO
5	¿Su familia considera que aprender matemáticas es importante?	67	86 %	7	9%	4	5%					SIN RIESGO
6	¿Sus padres vigilan que no falte a clases en el colegio?	51	62 %	11	14 %	6	8%	3	4%	7	9%	RIESGO BAJO
7	Sus padres asisten al colegio cuando son llamados: ¿a entregas de informes y	47	60 %	19	24 %	9	12%	2	3%	1	1%	RIESGO BAJO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

	notas, escuelas de padres y otras actividades?												
8	¿Sus padres le ayudan a hacer tareas en casa?			7	9%	26	33%	17	22%	28	36%		RIESGO ALTO
9	¿En su familia los inconvenientes o problemas son resueltos mediante el diálogo?	25	32%	25	32%	23	29%	4	5%	1	1%		RIESGO MEDIO
10	¿En casa tiene acceso a red de internet?	44	56%	11	14%	10	13%	5	6%	8	10%		RIESGO BAJO

**Tabla 2***Interpretación de los criterios de evaluación*

Sin riesgo o riesgo despreciable 0% – 20,9%	Riesgo bajo 21% - 40,9%	Riesgo medio 41% - 60,9%	Riesgo alto 61% - 80,9%	Riesgo muy alto 81% - 100%
--	----------------------------	-----------------------------	----------------------------	-------------------------------

**Tabla 3***Resultados entorno escolar*

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		ALGUNAS VECES		CASI NUNCA		NUNCA		CRITERIO DE EVALUACION
		FR	%	FR	%	FR	%	FR	%	FR	%	
1	¿La institución cuenta con espacios apropiados para la enseñanza?	29	37%	36	46%	12	15%			1	1%	RIESGO BAJO
2	¿La metodología utilizada por los docentes es fácil de entender para usted?	12	15%	33	42%	33	48%					RIESGO MEDIO
3	¿La institución brinda atención y orientación a los estudiantes con dificultades de aprendizaje,	25	32%	25	32%	16	21%	12	15%			RIESGO MEDIO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

	tales como: problemas de atención, concentración, lenguaje o procesos de lectoescritura?												
4	¿Tiene buenas relaciones con los docentes de su institución?	36	46 %	26	33 %	15	19 %				1	1%	SIN RIESGO
5	¿La institución promueve actividades complementarias como artes, danza, deportes, teatro o música?	44	56 %	13	17 %	15	19 %	6	8%				SIN RIESGO
6	¿Los docentes y directivos brindan estrategias inclusivas para apoyar a estudiantes con dificultades de aprendizaje?	26	33 %	29	37 %	18	23 %	5	6%				RIESGO MEDIO
7	¿Tiene problemas con algún compañero dentro de la institución?	6	8%	6	8%	28	36 %	15	19 %	23	29 %		RIESGO MEDIO
8	¿Considera usted que los problemas familiares o externos a la institución educativa, le restan motivación para estudiar?	11	14 %	11	14 %	31	40 %	13	17 %	12	15 %		RIESGO MEDIO
9	¿Cree usted que los problemas causados en el colegio se resuelven inmediatamente?	11	14 %	9	12 %	43	55 %	11	14 %	4	5%		RIESGO MEDIO
10	Si tiene problemas con algún docente y/o directivo de la institución, ¿es fácil acercarse a ellos para solucionarlos?	13	17 %	24	31 %	32	41 %	6	8%	3	4%		RIESGO BAJO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Tabla 4***Resultados de la situación económica del grupo familiar*

ITEM	PREGUNTAS	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		ALGUNAS VECES		CASI NUNCA		NUNCA		CRITERIO DE EVALUACION
		F	%	F	%	FR	%	F	%	F	%	
1	¿En su familia hay personas desempleadas?	7	9%	5	6%	21	27	19	24	26	33	RIESGO BAJO
2	¿El dinero que ganan entre las personas de su familia es suficiente para las necesidades básicas?	42	54	15	19	20	26	1	1%			RIESGO BAJO
3	¿Su familia tiene deudas difíciles de pagar?	7	9%	14	18	19	24	21	27	17	22	RIESGO MEDIO
4	¿Su familia cambia constantemente de casa?	2	3%	5	6%	7	9%	15	19	49	63	SIN RIESGO
5	¿Su familia recibe ayudas o subsidios del gobierno? (Ingreso solidario)	6	8%	2	3%	25	32	15	19	30	38	RIESGO ALTO
6	¿Usted ha tenido que trabajar para ganar dinero?	8	10	4	5%	30	38	10	13	26	33	RIESGO MEDIO
7	¿En su familia las personas que trabajan deben tener otro empleo para ganar más dinero?	4	5%	4	5%	11	14	15	19	44	56	RIESGO BAJO
8	¿Los trabajos que consiguen las personas de su familia son estables?	39	50	15	19	16	21	6	8%	2	3%	RIESGO BAJO
9	¿Las personas de su familia terminaron sus estudios hasta 11 de secundaria?	17	22	17	22	23	29	8	10	13	17	RIESGO MEDIO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

10	¿Piensa usted que debe dejar o abandonar su estudio para trabajar y ayudar con los gastos de casa?			1	1%	13	17	13	17	51	65	RIESGO BAJO
----	--	--	--	---	----	----	----	----	----	----	----	-------------

Tabla 5

Resultado afinidad con el área de matemáticas

ITEMS	PREGUNTAS	SIEMPRE		CASI SIEMPRE		ALGUNAS VECES		CASI NUNCA		NUNCA		CRITERIO DE EVALUACION
		FR	%	FR	%	FR	%	FR	%	FR	%	
1	¿Le gusta asistir a clase de matemáticas?	38	49%	19	24%	15	19%	5	6%	1	1%	RIESGO BAJO
2	¿Los temas son explicados de manera clara por el docente?	42	54%	24	31%	11	14%			1	1%	RIESGO BAJO
3	¿Usa usted las matemáticas en su vida cotidiana: juegos, charlas, conversaciones, compras?	34	44%	18	23%	18	23%	8	10%			RIESGO MEDIO
4	¿Se ha sentido frustrado (a) cuando no tiene claridad con un tema del área?	23	29%	17	22%	28	44%	8	10%	2	3%	RIESGO ALTO
5	¿Le dejan muchas tareas de matemáticas para desarrollar casa?	4	5%	2	3%	21	27%	40	53%	11	14%	RIESGO BAJO
6	¿Le dejan tareas muy difíciles de matemáticas para casa?	2	3%	3	4%	16	21%	36	46%	21	27%	RIESGO BAJO
7	¿Hace usted las tareas de matemáticas solo?	38	49%	16	21%	18	23%	1	1%	5	6%	RIESGO MEDIO
8	¿Aprueba usted las evaluaciones	11	14%	23	29%	36	46%	5	6%	3	4%	RIESGO MEDIO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

	de matemáticas?												
9	¿Le gusta la forma en la que su docente le enseña los temas de matemáticas nuevos?	51	65 %	22	28 %	5	6%						SIN RIESGO
10	¿Usaría usted herramientas tecnológicas o plataformas didácticas (aplicaciones) para reforzar temas de matemáticas vistos en clase?	40	53 %	15	19 %	16	21 %	6	8%	1	1%		RIESGO BAJO

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

## Anexo 4. Test de conocimientos básicos en matemáticas para estudiantes del grado noveno

## TEST DE CONOCIMIENTOS BASICOS EN MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO

Nombre: \_\_\_\_\_

Grado: \_\_\_\_\_

Instrucciones: responda las preguntas relleno el círculo de la letra que corresponda a la respuesta correcta.

1. ¿Cuál es el resultado de  $-10 - 15$ ?

- A. -5  
 B. 5  
 C. 25  
 D. -25

2. ¿Cuál es el resultado de  $20(5-10)$ ?

- A. -300  
 B. 100  
 C. -100  
 D. 300

3. ¿Cuál es el resultado de  $(-10) \times (12)$ ?

- A. 120  
 B. 2  
 C. -2  
 D. -120

4. ¿Cuál es el resultado de  $-15 + 5$ ?

- A. -20  
 B. 20  
 C. 10  
 D. -10

5. El resultado de multiplicar  $3^5 \cdot 3^3$  es:

- A.  $3^2$   
 B.  $3^{-2}$   
 C.  $3^8$   
 D.  $6^8$

6. El resultado de multiplicar  $a^2 \cdot a^{-3}a^{-5}$  es:

- A.  $a^{10}$   
 B.  $a^{-10}$   
 C.  $a^0$   
 D.  $a^{-6}$

7. El resultado de simplificar  $\frac{5^{5,5-2}}{5^{-3}}$  es:

- A.  $5^6$   
 B.  $5^{10}$   
 C.  $5^4$   
 D.  $5^0$

8. El resultado de  $5^3$  es:

- A. 15  
 B. 125  
 C. 25  
 D.  $\sqrt{5}$

9. El resultado de simplificar  $\frac{3^3}{3^{8,3^6}}$  es:

- A.  $3^{17}$   
 B.  $3^{-11}$   
 C.  $3^1$   
 D.  $3^{11}$

10. ¿Cuál es el resultado de  $\sqrt[3]{8}$ ?:

- A. 4  
 B.  $2^2$   
 C. 2  
 D. 8

11. ¿Cuál es el resultado de  $\sqrt[3]{3^n}$ ?:

- A. 9  
 B. 3  
 C.  $3^n$   
 D.  $n^3$

12. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $\sqrt{200}$ ?

- A. 10  
 B. 20  
 C.  $10\sqrt{2}$   
 D.  $5\sqrt{10}$

13. ¿Cuál es el resultado de hacer la resta?  $5\sqrt{3} - 10\sqrt{3}$ 

- A. 5  
 B.  $5\sqrt{3}$   
 C.  $15\sqrt{3}$   
 D.  $-5\sqrt{3}$

14. ¿Cuál es el resultado de  $5\sqrt{10} - 2\sqrt{10} + 13\sqrt{10}$ ?

- A. 16  
 B.  $5\sqrt{10}$   
 C.  $16\sqrt{10}$   
 D.  $20\sqrt{10}$

15. ¿Cuál es el resultado de multiplicar  $5\sqrt{3} \cdot 10\sqrt{5}$ ?

- A. 50  
 B.  $50\sqrt{8}$   
 C.  $15\sqrt{5}$   
 D.  $50\sqrt{15}$

16. Escribir en notación científica 0,0000000214

- A.  $2,14 \times 10^{-8}$   
 B.  $2,14 \times 10^8$   
 C.  $2,14 \times 10^9$   
 D.  $2,14 \times 10^7$

17. Escribir en notación científica 123.000

- A.  $1,23 \times 10^{-5}$   
 B.  $1,23 \times 10^5$   
 C.  $1,23 \times 10^{-6}$   
 D.  $1,23 \times 10^{-4}$

18. Al aplicar potencia de una potencia de  $(5^5)^2$ 

- A. 57  
 B. 77  
 C. 12  
 D.  $5^{10}$

19.  $n^0$  es igual a:

- A.  $n$   
 B. 1  
 C. 0  
 D.  $b$

20.  $n^1$  es igual a:

- A.  $n$   
 B. 1  
 C. 0  
 D.  $b$

21. Racionalizar  $\frac{3}{\sqrt{3}}$  es igual a:

- A.  $3\sqrt{3}$   
 B.  $\sqrt[3]{3}$   
 C.  $\sqrt{3}$   
 D.  $2\sqrt{3}$

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

Técnica: Aplicación de test de conocimientos

**Tabla 6***Resultados de la evaluación del tema manejo de signos*

Nota	Estudiantes		Evaluación		Estudiantes		Estudiantes	
			Aprueba		Aprueban		No aprueban	
	FR	%	A	NA	FR	%	FR	%
2,5	8	10%		X				
5	22	27%		X			30	37%
7,5	35	43%	X		52	63%		
10	17	21%	X					

**Tabla 7***Resultados de la evaluación del tema potenciación*

Nota	Estudiantes		Evaluación		Estudiantes		Estudiantes	
			Aprueba		Aprueban		No aprueban	
	FR	%	A	NA	FR	%	FR	%
1,25	1	1%		X				
2,5	2	2%		X				
3,75	13	16%		X			29	35%
5	13	16%		X				
6,25	23	28%	X					
7,5	19	23%	X		53	65%		
8,75	11	13%	X					

**Tabla 8***Resultados de la evaluación del tema notación científica*

Nota	Estudiantes		Evaluación		Estudiantes		Estudiantes	
			Aprueba		Aprueban		No aprueban	
	FR	%	A	NA	FR	%	FR	%
0	30	37%		X				
5	22	27%		X			52	63%
10	30	37%	X		30	37%		

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Tabla 9***Resultados de la evaluación del tema radicación*

Nota	Estudiantes		Evaluación		Estudiantes Aprueban		Estudiantes No aprueban	
	FR	%	A	NA	FR	%	FR	%
0	1	1%		X				
1,43	10	12%		X				
2,86	14	17%		X			56	68%
4,29	18	22%		X				
5	13	16%		X				
7,14	11	13%	X					
8,57	14	17%	X		26	32%		
10	1	1%	X					

### Anexo 5. Entrevista Para Grupo Focal De Agentes Educativos: Docentes Del Área De Matemáticas.

Técnica: entrevista

Instrumento:

#### ENTREVISTA PARA DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA INDUSTRIAL FROILAN FARÍAS

**Objetivo:** Con el fin de identificar los aspectos más relevantes del rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, con respecto a la realización de operaciones básicas con números reales, se presenta la siguiente encuesta que amablemente se solicita diligenciar, para de esta manera definir temas claves a fortalecer en el área de matemáticas dentro del plan de estudios de los estudiantes, reconocer las causas de las falencias académicas en el área de matemáticas y proponer una estrategia didáctico-digital, que afiance los procesos de aprendizaje de mencionada área.

#### I. Rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, frente a realización de operaciones con números reales.

1. ¿Cuánto tiempo lleva en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías?

2. Además de la asignatura de matemáticas, ¿imparte otras asignaturas en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías? **SÍ** \_\_ **NO** \_\_

En caso de marcar **SÍ**, mencione cuáles.

3. ¿Hace cuánto tiempo imparte la asignatura de matemáticas?

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

4. *¿En qué grados imparte la asignatura de matemáticas?*

5. *¿Cómo percibe usted los procesos de aprendizaje de los estudiantes en los grados que ha orientado la asignatura de matemáticas?*

Observe la tabla que se encuentra a continuación y diligencie los datos que allí se piden: el grado (anote los grados en los que ha impartido la asignatura de matemáticas en la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías) y en las casillas que encuentra a su derecha, marque con una equis “X” la apreciación cualitativa que describa mejor su criterio de rendimiento en cada grado.

Grado	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
-------	-----------	-------	---------	------------

## II. Temas a fortalecer con respecto a las operaciones con números reales (pensamiento numérico y sistemas numéricos).

6. *Si ha impartido la asignatura de matemáticas en el grado noveno, ¿Cómo percibe las bases del área de matemáticas con respecto a la realización de operaciones con números reales (manejo de signos, fracciones, potenciación y radicación)?*

Observe la tabla que se encuentra a continuación, lea con atención los temas que se quieren evaluar y, con base en ellos, en las casillas que encuentra a su derecha, marque con una equis “X” la apreciación cualitativa que describa mejor su criterio.

Tema	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Manejo de signos				
Fracciones				
Potenciación				
Radicación				

## III. Identificación de posibles causas que ocasiona que los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías, no tengan aún las competencias debidamente desarrolladas para realizar operaciones con los números reales.

7. *¿Cuáles cree usted que son las principales causas por las cuales los estudiantes no tienen un proceso de aprendizaje exitoso?*

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

8. *¿Considera usted que los estudiantes se sienten motivados para aprender?*

**SÍ** \_\_\_ **NO** \_\_\_

9. *De las causas que se exponen a continuación, ¿cuáles considera usted como docente que dificultan el proceso de aprendizaje significativo?*

- \_\_\_ La indisciplina de los estudiantes
- \_\_\_ El sistema educativo no permite que se les exija a los estudiantes
- \_\_\_ Falta de capacitación y de herramientas tecnológicas
- \_\_\_ Otras, ¿Cuáles?

**IV. Sugerencias de estrategias didácticas digitales, con oportunidades de mejora ante las falencias en los procesos de aprendizaje del área de matemáticas de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías.**

10. *¿Qué formación tiene usted como docente en el manejo de herramientas didáctico-tecnológicas?*

11. *¿Qué tan importante considera usted como docente el uso de herramientas didáctico-tecnológicas para afianzar el aprendizaje de los estudiantes?*

- \_\_\_ Muy importante
- \_\_\_ Importante
- \_\_\_ Poca importante
- \_\_\_ No sirven

Argumente su respuesta (*¿por qué le da este grado de importancia?*)

12. *¿Qué herramientas didáctico-tecnológicas utiliza para desarrollar las clases de matemáticas?*

13. *¿Qué otras herramientas didácticas, le gustaría tener a su disposición para desarrollar las clases?*

14. *¿Qué estrategias didáctico-digitales cree que podrían tener un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Técnica Industrial Froilan Farías?*

## EVA PARA PENSAMIENTO NUMÉRICO

**Tabla 10***Percepción cualitativa de los docentes: criterio de rendimiento por grados*

Grado	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
6°			X	
7°			X	
8°			X	
9°			X	
10°		X		
11°		X		

**Tabla 11***Percepción cualitativa de los docentes frente a los temas básicos del área de matemáticas en el grado noveno*

Grado	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Manejo de signos				X
Fracciones			X	
Potenciación			X	
Radicación			X	